

บรร-
ชา
ภาค
กับ
ลม
ฟ้า
อากาศ



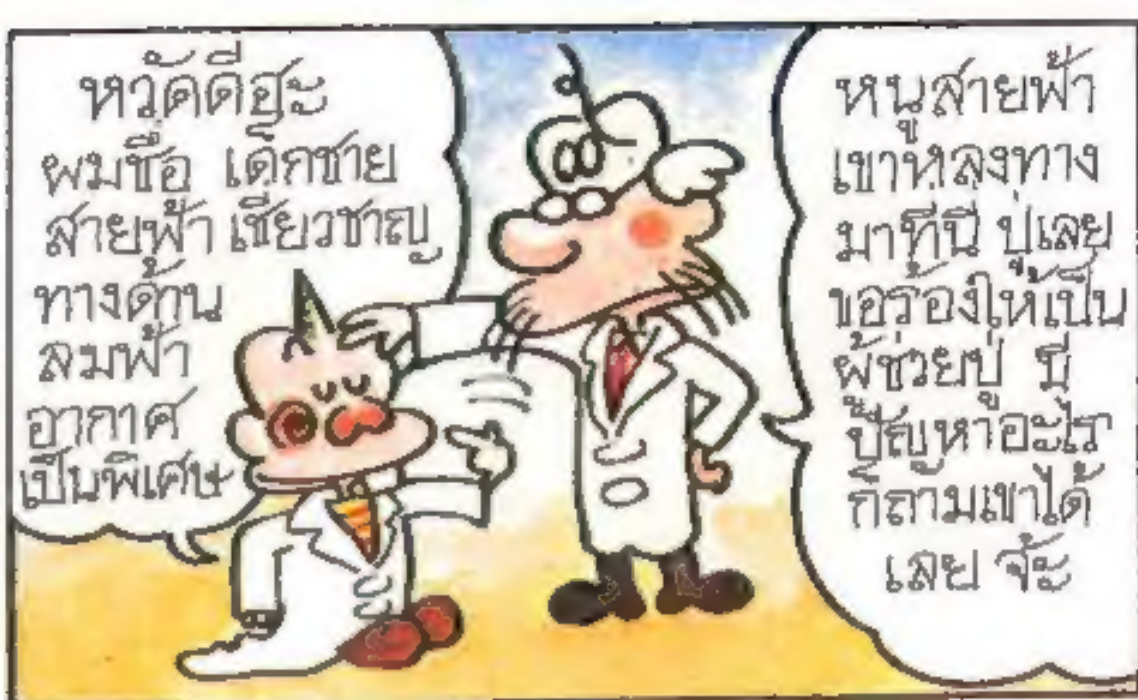
ทำไมลมฟ้า-
อากาศจึงเปลี่ยน
แปลง?







!!แว้ด!!
อะไรเนี่ย
ตัวประหลาด
มีเขี้ยว
แหลมเปี้ยว
เชียว
!?



หวัดดีอ๊ะ
ผมชื่อ เดกซาย
สายฟ้า เขี้ยวท้าว
ทางด้าน
ลมฟ้า
อากาศ
เป็นพิเศษ

หนูสายฟ้า
เขาให้ลงทาง
มาที่นี่ บู่เลย
เอวอ้งให้เป็น
พี่ช่วยบู่ มี
ปัญหาอะไร
ก็ตามมาได้
เลย จ๊ะ



!!หวะ!!
ไม่เห็น
อยาก
จะ
ตาม
เลย



ทำไม
คุณบู่
ถึงทราบว่า
ผมจะตก
ละตะ?

ก่อนนั้น
ปู่เอถามก่อน
ว่า หนูเคย
ติดตู่บ้างหรือ
เปล่าว่า ทำไม
ลมฟ้าอากาศ
จึงเปลี่ยน-
แปลงได้

สงสัย
เป็นเพราะ
อิทธิฤทธิ์
ของ
พระอินทร์
ละ
มัง?





ต้นเหตุใหญ่ที่ทำให้
ชั้นบรรยากาศ
เปลี่ยนแปลง ก็คือ
ดวงอาทิตย์นั่นเอง
ดอกเตอร์คุณปู่

ใช่แล้ว
ดวงอาทิตย์ซึ่ง
อยู่ห่างจากโลก
ประมาณ 149,600,000
กิโลเมตร

ดวงอาทิตย์



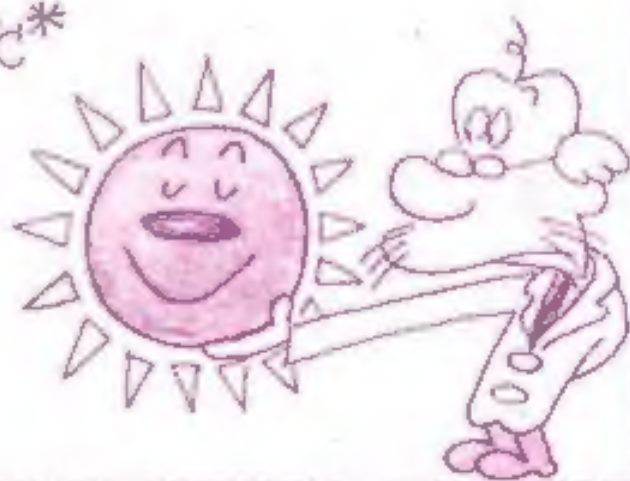
โลก

โอ้โห!

อยู่ห่างจาก
โลกถึงขนาด
นั้นยังทำให้
ชั้นบรรยากาศ
บนโลก
เปลี่ยนแปลง
ได้หรือครับ?



ดวงอาทิตย์ เป็นลูกไฟ
ดวงกลม มีอุณหภูมิ
ที่ผิวประมาณ 6000°C^{*}
ความร้อนที่แผ่ออก
จากดวงอาทิตย์นี้เอง
ที่สามารถทำให้
ชั้นบรรยากาศบนโลก
เปลี่ยนแปลงไป



การ ส่งผ่าน ความร้อน

การส่งผ่าน
ความร้อน
หรือการ
ถ่ายเท
พลังงาน
ความร้อน
มีอยู่ 3 วิธี คือ

① การนำ

ความร้อนส่งผ่าน
ไปตามโมเลกุล
ของวัตถุ เช่น
เมื่อเติมน้ำร้อน
ลงในถ้วยกาแฟชง
จะร้อนขึ้นด้วย



การนำ

② การพา

ความร้อนเคลื่อนที่
ไปกับโมเลกุลของ
วัตถุ เช่น การต้มน้ำ
ในกาต้มน้ำ น้ำและ
อากาศร้อนจะเคลื่อนที่
ขึ้นบน ส่วนที่เย็นจะ
เคลื่อนที่ลงล่างหมุนเวียนไป



การพา

③ การแผ่ รังสี

ความร้อนจะทำให้
วัตถุที่อยู่ไกลออกไป
ร้อนขึ้นโดยตรง เช่น
เมื่ออยู่ใกล้กองไฟหรือ
เตาไฟก็จะรู้สึกร้อน



การแผ่รังสี



ความร้อนจาก
ดวงอาทิตย์ ส่ง
ผ่านมายังโลก
เราแบบเดียวกับ
ความร้อนแบบ
กองไฟ ใช่
นะ



ดังนั้น
ความร้อนจาก
ดวงอาทิตย์ จึง
เดินทางมายัง
โลกเราพร้อม
กับแสงอาทิตย์



เข้าใจ
มั๊ย
หนูปอม

ค่ะแต่ความร้อน
จากดวงอาทิตย์ ก็
ส่งผ่านดวงจันทร์
ด้วยไหมคะ
?



ถ้าอย่างนั้น
บนดวงจันทร์ก็คงจะ
มีฝนตก มีลมพัด
แบบ
เดียว
กับโลก
เราแน่ๆ
เลย

ใช้ไหม
คะ
คุณป้า
?



พิดธนัดเลยจะ
หนูป้อม
สราพลมฟ้า
อากาศบนดวง-
จันทร์ ต่างกับ
บนโลกเรา



เพราะว่า บน
ดวงจันทร์นั้น
ไม่มีอากาศ
แต่โลกเรา
มีอากาศห่อ
หุ้มอยู่รอบๆ
พื้นของอากาศนี้
เรียกว่า
บรรยากาศ ไข่ละ

อากาศ
(บรรยากาศ)



บรรยากาศ
ของโลก
เมื่อได้รับ
ความร้อน
จาก
ดวงอาทิตย์
ก็จะเคลื่อนที่
อย่างมีทิศทาง ทำให้เกิดลม นอกจากนี้
ภายในบรรยากาศยังมีเมฆทำให้เกิดฝน
และหิมะอีกด้วย



ลมฟ้าอากาศของ
โลกมีการเปลี่ยน
แปลงเนื่อง-
จาก เมื่อ
บรรยากาศ
ได้รับ
ความร้อน
จาก
ดวงอาทิตย์
ก็จะเกิดการ
เคลื่อนที่ไป
ในทิศทางต่างๆ

บรรยากาศ
ทำหน้าที
อย่างไร?

อากาศไม่
มีบรรยากาศ
โลกเราก็
จะกลายเป็น
เป็นเช่นเดียวกับ
ดวงจันทร์
นั่นละอะ

การที่ลมฟ้า-
อากาศเปลี่ยน-
แปลงก็เพราะว่า
มีบรรยากาศนี่เอง
สินะ

นี่แน่!
อวดรู้ดีกว่า
บรรยากาศ
เป็นใจมั่ง
ละทีนี่

บรรยากาศ
ทั้งทำ
หน้าที่ ได้
อย่างวิเศษ
เลยนะอะ

เนื่องจากโลก
มีบรรยากาศห่อหุ้ม
ความชื้นจาก
ดวงอาทิตย์ประมาณ
34% จึงถูกสะท้อนกลับ
สู่พื้นผิวโลกและอีก
19% จะถูกดูดซับเอาไว้
ในชั้น
บรรยากาศ

แสง
เดินทาง
ได้ถึง
299,274
กิโลเมตร
ต่อวินาที

จากอดีตมาได้
ในชั้นบรรยากาศ

100%
19%
34%

มาถึงโลก

จับ
จวบ

บรรยากาศ



ความชื้น
มีหน้าที่
อย่างไร?

ดีจังเลย... จะคุย
เรื่องความชื้นกัน
ผมชอบ... ชอบอะ



ไม่บรรยากาศมีความชื้น
อยู่เป็นจำนวนมาก
ความชื้นนี้ จะทำหน้าที่
สำคัญในการ
เปลี่ยนแปลง
ลมฟ้าอากาศ



ชอบ...
ชอบ...
เหออ
ขึ้นใจละ
ความชื้น!



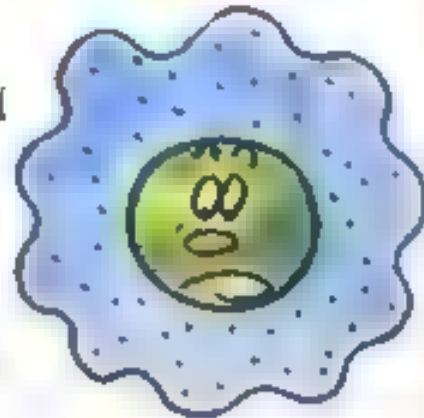
ถ้าไม่มี
ความชื้น
ก็จะมีเมฆ



ไม่มี
ฝน
และ
ไม่มีหิมะ

ปริมาณความชื้นในบรรยากาศ (ความชื้นก็คือไอน้ำในอากาศ)

ในบรรยากาศที่
ห่อหุ้มโลกถ้าเปลี่ยน
ไอน้ำเป็นน้ำแล้ว
จะมีประมาณ 13000
ล้านตัน อุณหภูมิ
ของอากาศ ยิ่งสูงจะ
ยิ่งมีไอน้ำอยู่มาก
ตัวอย่างเช่น
อากาศปริมาตร
1 ลูกบาศก์เมตร
ที่อุณหภูมิ 30°C
มีไอน้ำอยู่ 17.5 กรัม

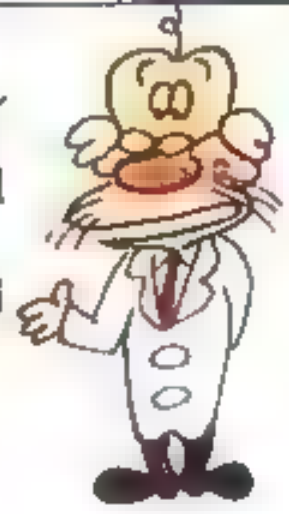


แต่ถ้า
อุณหภูมิลดลงเป็น 10°C
จะมีไอน้ำเหลืออยู่เพียง
9.7 กรัม



ไอน้ำ

ไอน้ำใน
บรรยากาศ
จะคอยเก็บ
รักษา
ความชื้นไว้

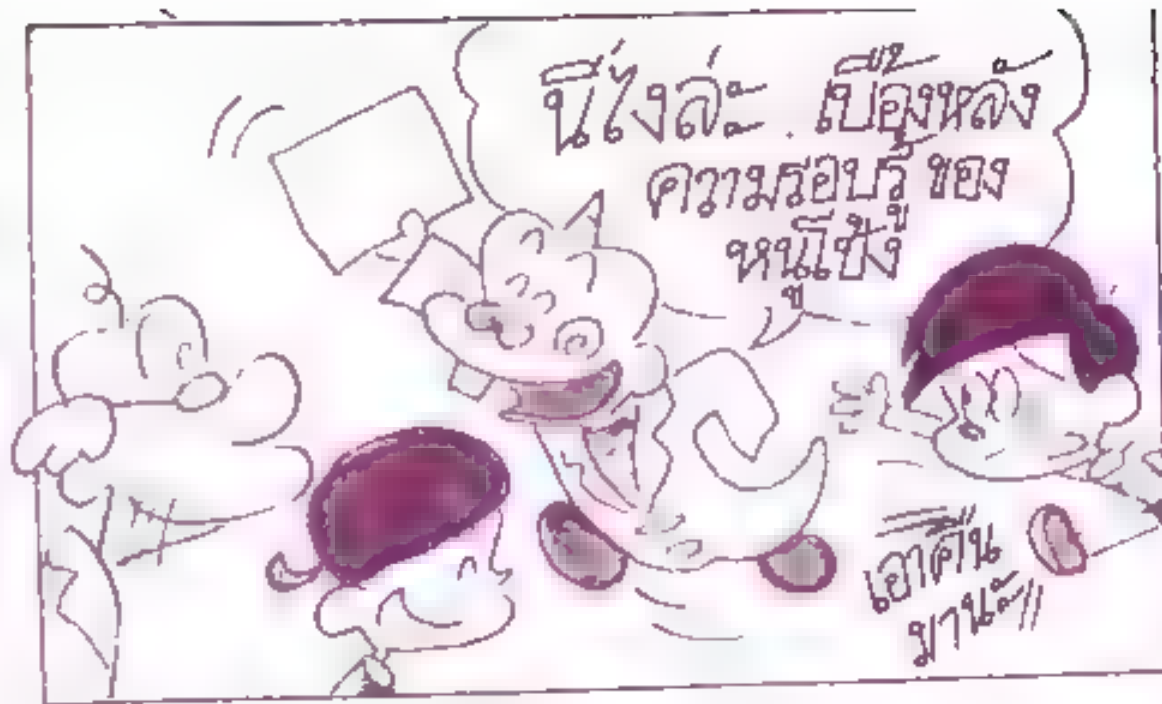
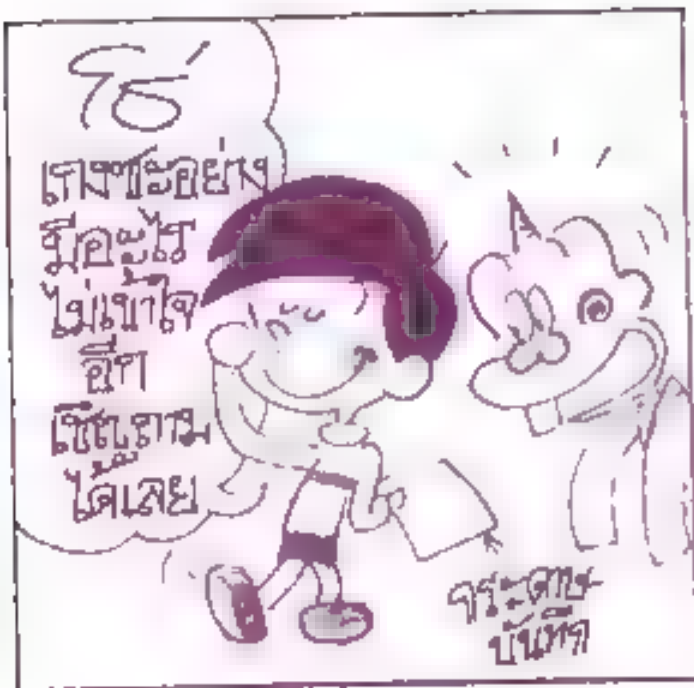


ถ้าความชื้น
หนีออกจาก
ไอน้ำ เมื่อใด หมดน้ำ
ไอน้ำก็จะกลั่นตัว
เป็นหยดน้ำ หรือ
น้ำแข็ง
ลมฟ้าอากาศ
จึงมีการ
เปลี่ยนแปลง

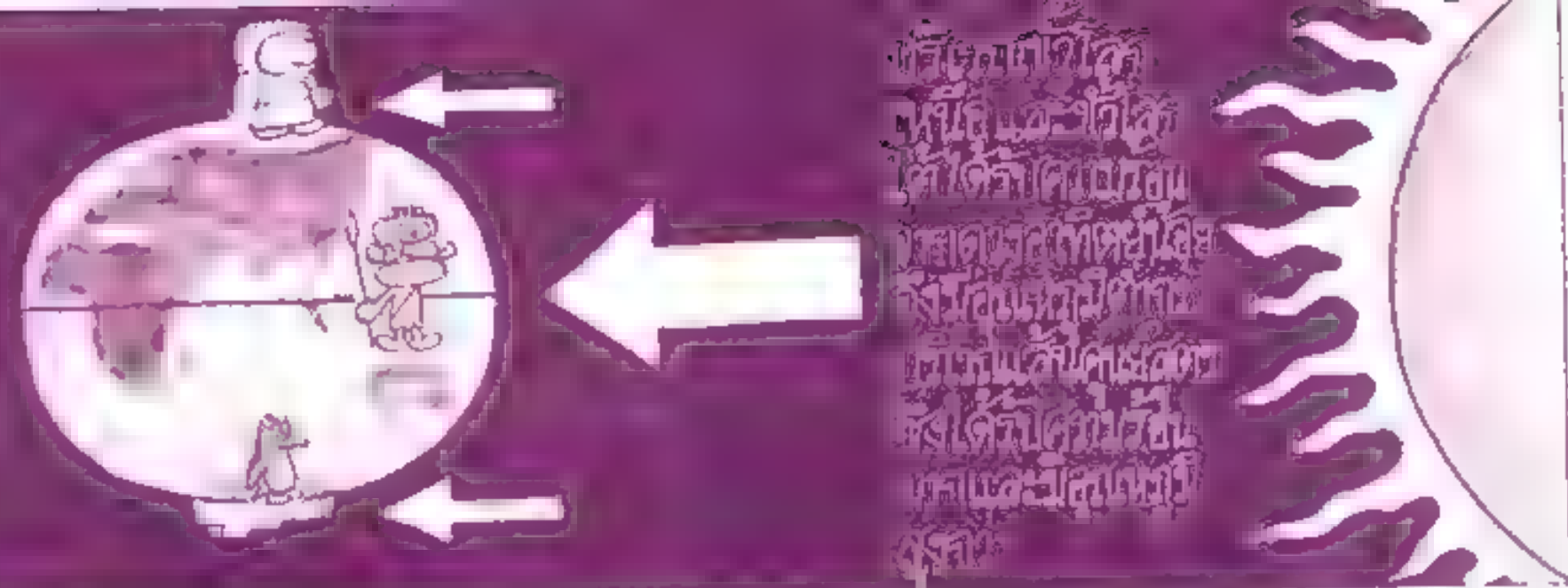


เปลี่ยนแปลง
อ๊ป!



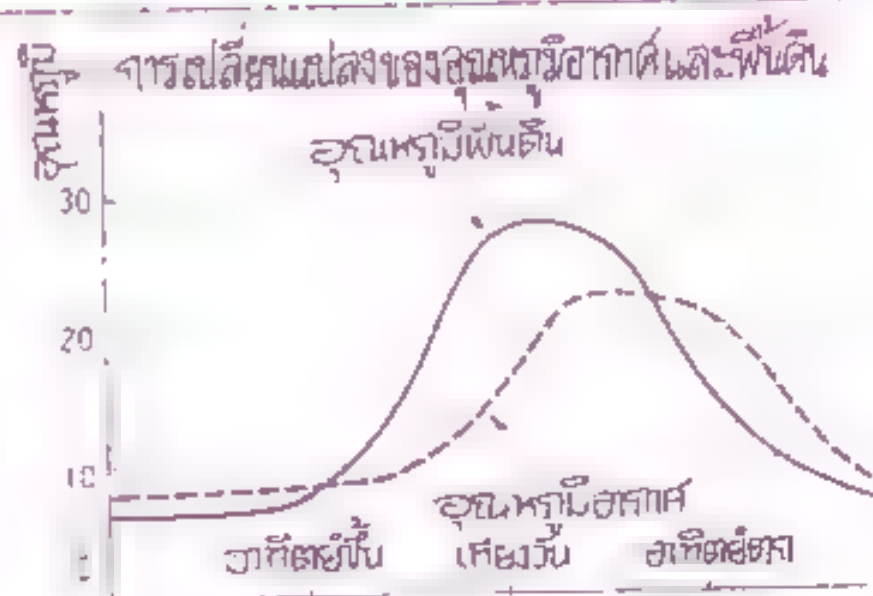






การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศในแต่ละวัน

อุณหภูมิอากาศจะต่ำในช่วงพระอาทิตย์ขึ้นและอุณหภูมิจะสูงขึ้นหลังจากพระอาทิตย์ขึ้นสูงสุดแล้วประมาณ 3-4 ชั่วโมง เนื่องจากต้องรอให้พื้นผิวดินร้อนก่อนแล้วพื้นดินจึงจะคายความร้อนให้บรรยากาศ



อากาศ
มีน้ำหนัก
หรือ
ไม่?



ป๋นใจมั่ง
เกาอีตวัน
อึดอากาศ
ไวข้างใน
เงี้ยวละ

บั้งสบาย
จังละ
ครับ
คุณป๋น



1kg
↓
1cm³

สงสัยอากาศ
คงจะไม่ม
น้ำหนักน่ะครับ
จึงได้มาอย่างนี้

พิดถนัด
อากาศทัก
ลงบนพื้นที่
1cm²
มีน้ำหนัก
ตึง 1kg
เลยเงี้ยว
ละ



ถ้าอย่างนั้น
แค่แบมือ
ออก ก็เท่ากับ
ยกคนอ้วน
ทั้งหมด 100
กิโลกรัม
ไว้หลังตัวเลข
น่ะครับ



ถ้าอากาศมีน้ำหนัก
แล้วทำไมตัวเรา
ไม่ถูกกดทับตาย
ล่ะคะ?



แรง
ดัน
อากาศ



เพราะว่า
ภายในร่างกาย
ของเราก็มี
อากาศอยู่ จึง
มีแรงดันออก
เท่ากับ
แรงดัน
ภายนอก
เราก็เลย
ไม่รู้สึก
อะไร



ว้าย!
น่ากลัว
จัง

แต่ถ้าหาก
ออกไปใน
อวกาศโดย
ไม่ใส่ชุดอวกาศ
ล่ะก็ ร่างกาย
ของเราก็จะ
พองออก และ
ระเบิดตาม
เมืองจาก
บริเวณรอบๆ
ไม่มีอากาศอยู่

ถ้าเราดูดเอาอากาศในช่อง
ออกไป น้ำในปอดที่
แบแบอยู่ก็จะพองตัวขึ้น
ดังในรูปที่ 2 และปอดลม
จะพองตัวไว้อีก ไม่เกิดลม



① เมื่อมีอากาศอยู่ภายในช่อง



② เมื่ออากาศภายในช่องถูกดูดออกไป

ความกดอากาศ คืออะไร



?



อากาศนั้นถึงแม้จะมีน้ำหนัก
แต่ก็ไม่มีรูปร่าง น้ำหนักของ
อากาศที่กดลงมาจึงไม่มี
ทิศทางที่แน่นอน ดังนั้นจึง
กดดันร่างกายของเราไว้ทุก
ทิศทาง แรงกดดันของอากาศ
นี้ เราเรียกว่า ความกดอากาศ
หรือ แรงดันอากาศ

อ๊ย!
ถูกกด
หนัก
ไปหน่อย



แรงดันนี้
เปรียบเหมือน
กับแรงดัน
ของน้ำที่
อยู่รอบๆ
เมื่อเรา
ลงไป
อยู่ใน
สระน้ำ



หนูปอม
รู้ไหมเอ๋ย
ว่าใครเป็น
ผู้ค้นพบ
ความกด
อากาศ
เป็น
คนแรก?

ตอริริ
เบลลี
นุก
วิทยา
ศาสตร์
ชาว
อิตาลี
ใช้ไหม
คะ?



หลอดแก้วยาว 1 เมตร
ที่ปลายด้าน
หนึ่งปิด



ไม่ว่า
จะเอา
ใน
ทิศทางใด
ก็มี
ความสูง
เท่าเดิม

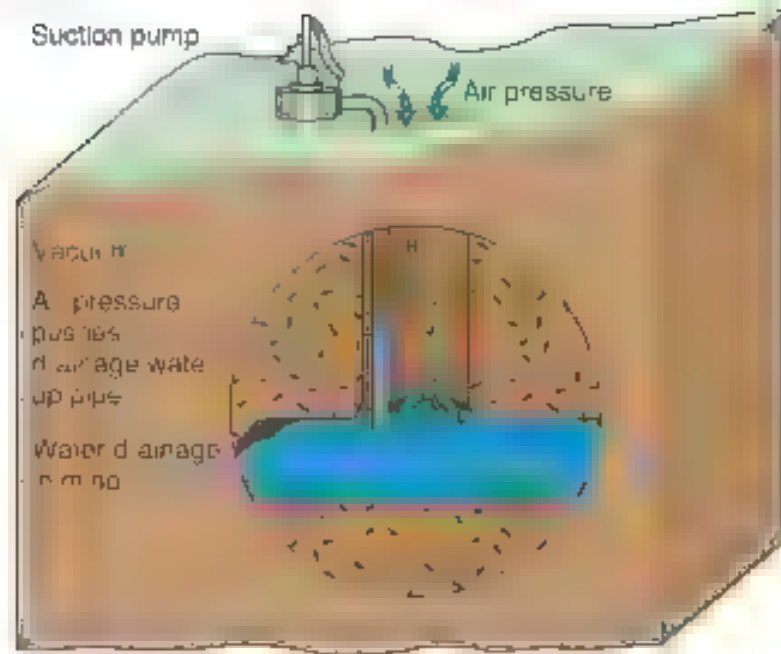
● การทดลอง ของ ตอร์ริเชลลิ

เมื่อ พ.ศ. 2186

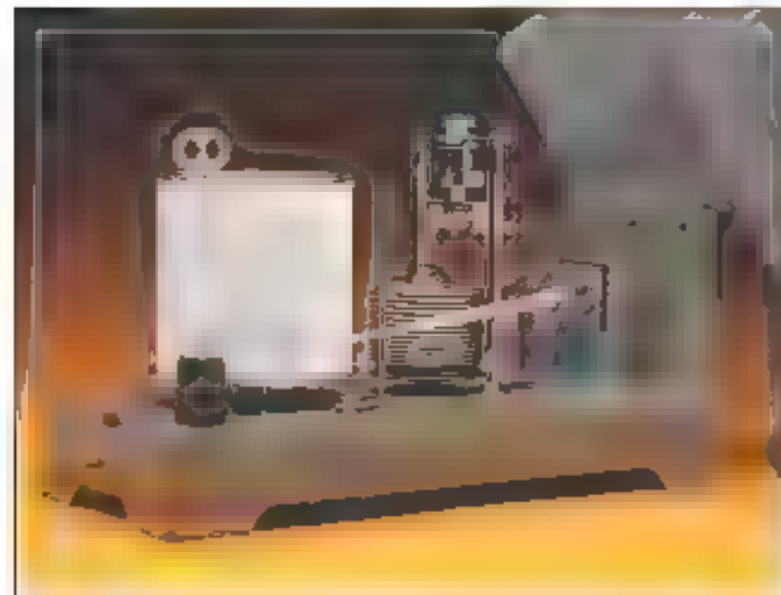
ตอร์ริเชลลิ ได้ทำการทดลอง
เกี่ยวกับความกดของอากาศ
โดยใช้หลอดแก้วยาว 1 เมตร
บรรจุปรอทไว้จนเต็ม

แล้วนำมาจุ่มในอ่างที่
บรรจุปรอท ปรากฏว่า
ระดับปรอทในหลอดแก้ว
ลดลงและหยุดที่
ระดับความสูง 76 Cm

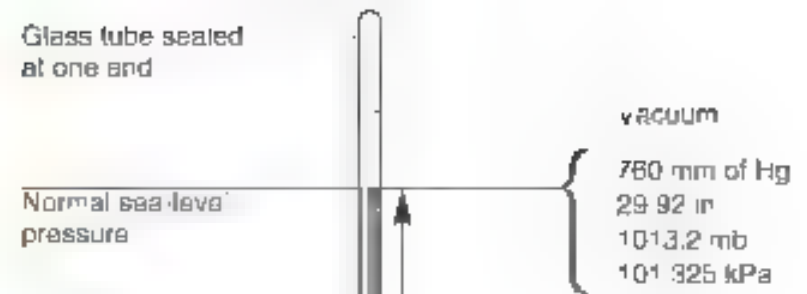
จากการทดลองนี้
เขาจึงกล่าวหา
ความกดอากาศ
มีค่าเท่ากับกำลัง
ที่ดันปรอทใน
หลอดแก้วให้ขึ้น
สูง 76 เซนติเมตร



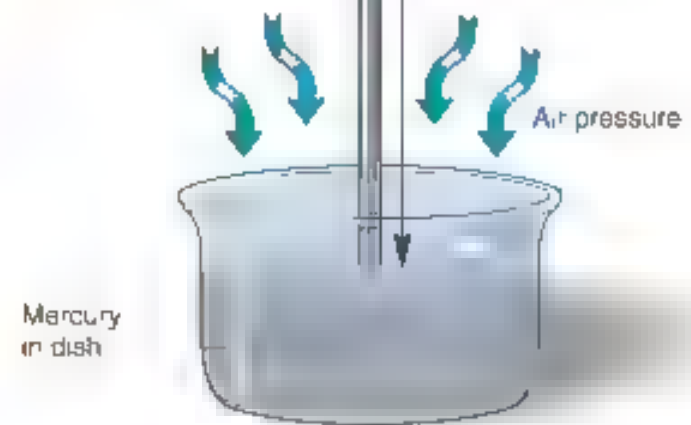
(B)



(C)



Column of mercury



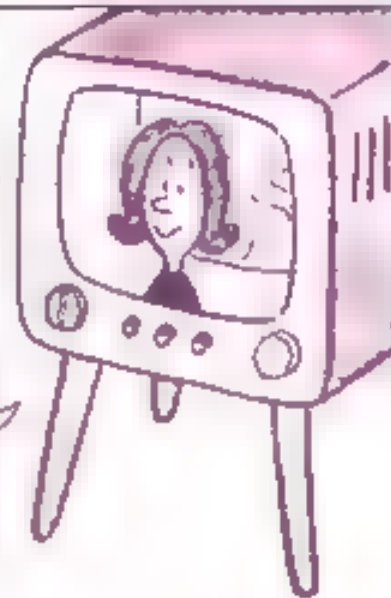
b)



บริเวณ
ความกด
อากาศต่ำ
คืออะไร?



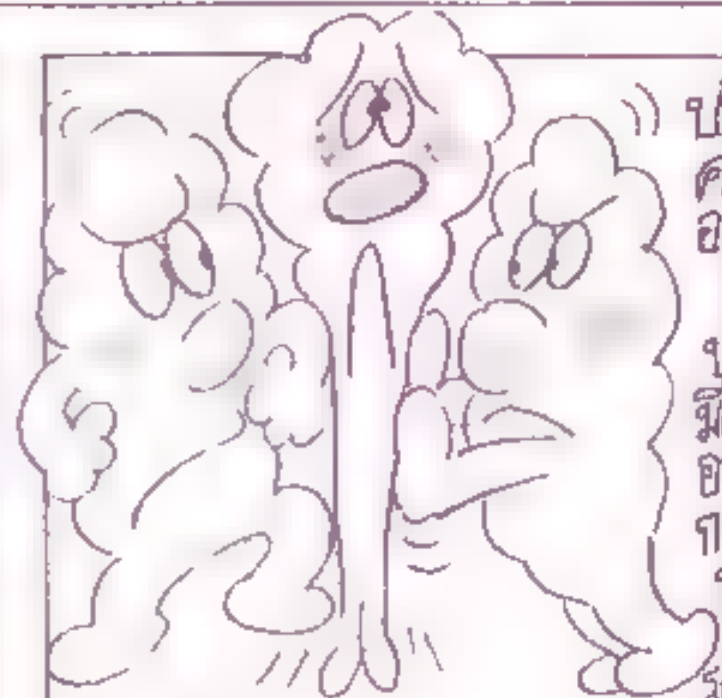
ที่ชายฝั่ง
มหาสมุทร
แปซิฟิกได้เกิด
บริเวณ
ความกดอากาศ
ต่ำเขตร้อนขึ้น



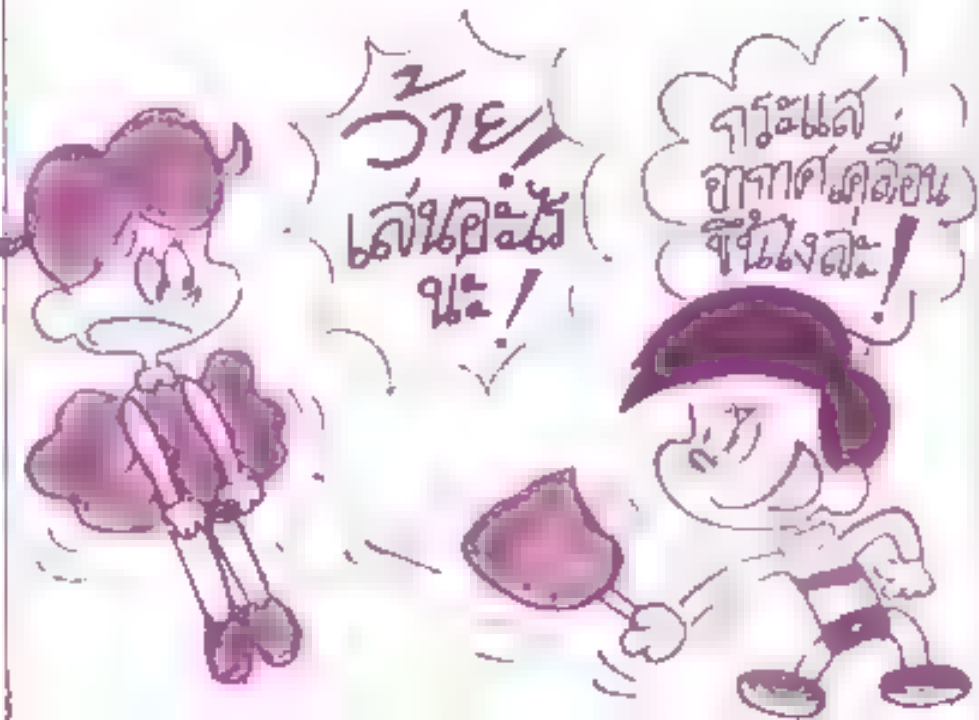
สงสัยไหมว่า
บริเวณความกด-
อากาศต่ำ
คืออะไร ?



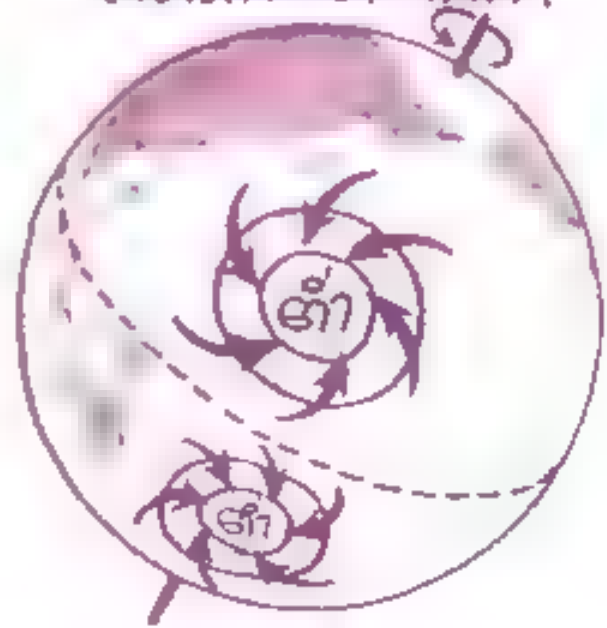
ครับ!
อยากให้
คุณช่วย
ขยายความ
ให้,
กระจ่าง
หน่อยครับ



บริเวณ
ความกด-
อากาศต่ำ
ก็คือ
บริเวณที่
มีความกด-
อากาศต่ำ
จากบริเวณ
รอบข้าง
ยุบลง
ลง



● การพัดหมุนเวียนของลมในบริเวณความกดอากาศต่ำ



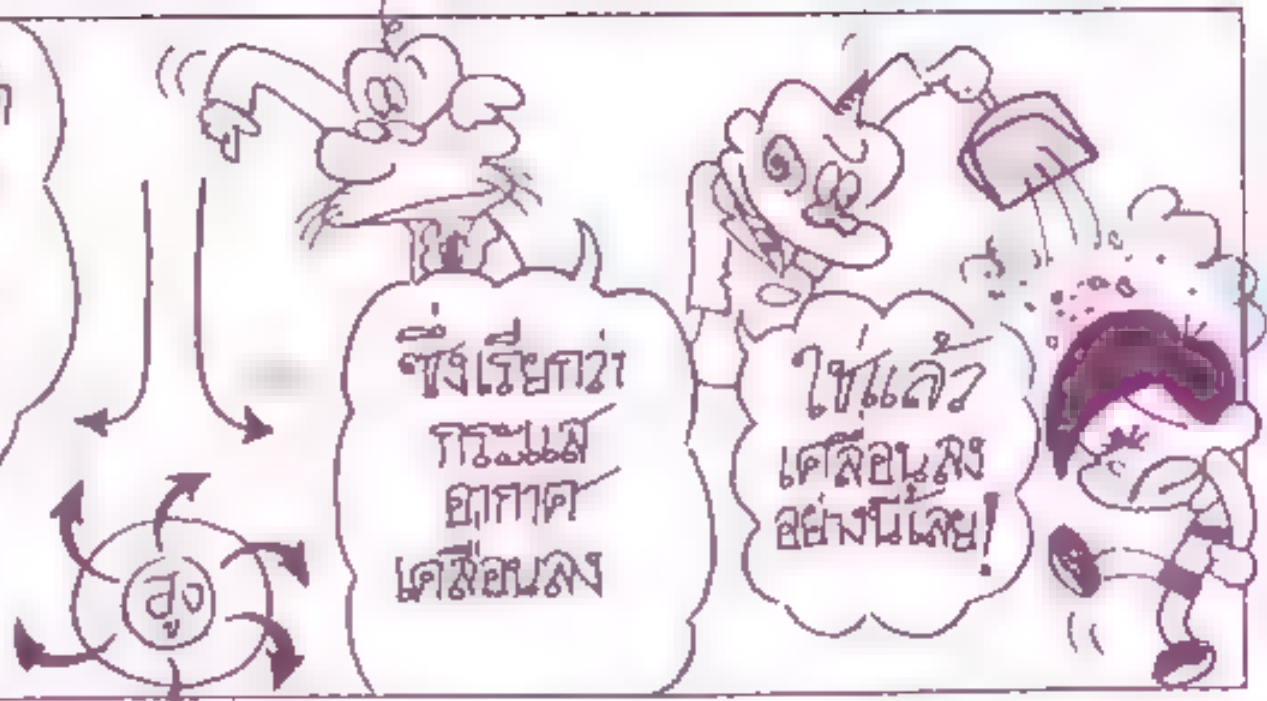
ลมที่พัดหมุนเวียนเข้าหาศูนย์กลางความกดอากาศต่ำนั้น ไน้ที่กโลกเหนือจะพัดหมุนเข็มนาฬิกา และไน้ที่กโลกใต้ จะพัดตามเข็มนาฬิกา

ก็เป็นเช่นนี้ ก็เพราะโลกหมุนรอบตัวเองทวนเข็มนาฬิกา นั่นเอง

บริเวณ
ความกด
อากาศสูง
คืออะไร?

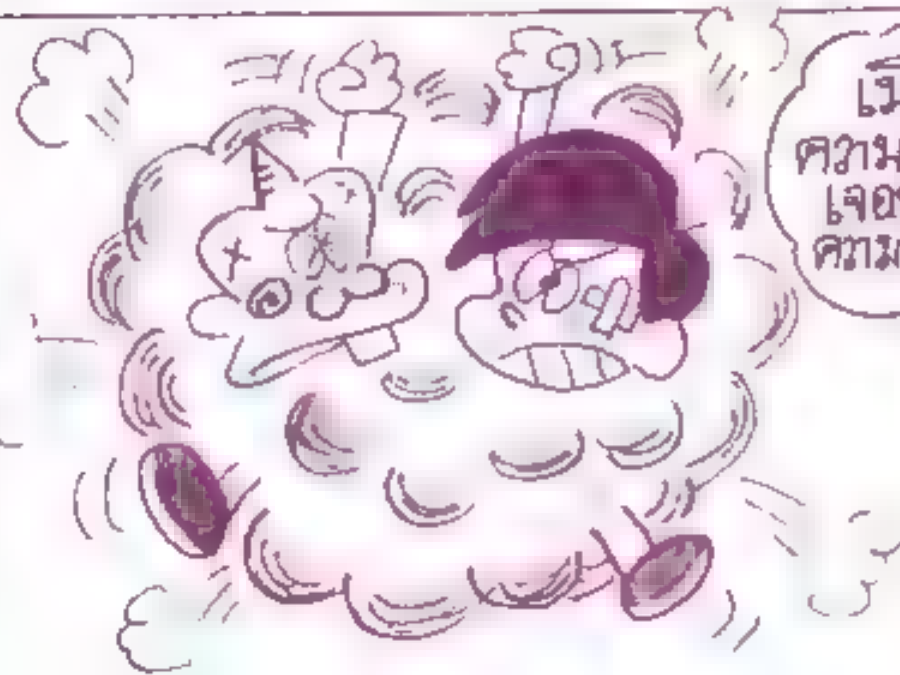


ในสี่กโลกเหนือ สมที่พัต
อภจากบริเวณ ความกุด-
ดาคสูงจะพดตามเม
นาพีกา อภาคณบริเวณ
ใจกลองและบริเวณใกล้ๆ
จะเลือนที่ลงสู่เบื้องล่าง



ซึ่งเรียกว่า
กรรมส
อภาค
เคลื่อนลง

ใช่แล้ว
เคลื่อนลง
อย่างนี้เลย!



เมื่อ
ความกุดสูง
เจอบ
ความกุดต่ำ



เอาอีกแล้ว
สองคนนี้ อยาก
รู้จริงๆว่าใครเป็น
ความกุดสูง ใคร
เป็นความกุดต่ำ



เมื่อเกิด
ความกดอากาศต่ำ
ทำไมฝนจึงตกได้
ง่าย?

บริเวณศูนย์กลาง
ความกดอากาศต่ำ
นั้นจะมีกระแส
อากาศเคลื่อนขึ้น
อุณหภูมิลดลง
เมื่ออยู่ใกล้พื้นดิน
จะอบอุ่น และ
เมื่ออยู่สูงขึ้นไป
บนที่สูงฟ้า
จะเย็นลง



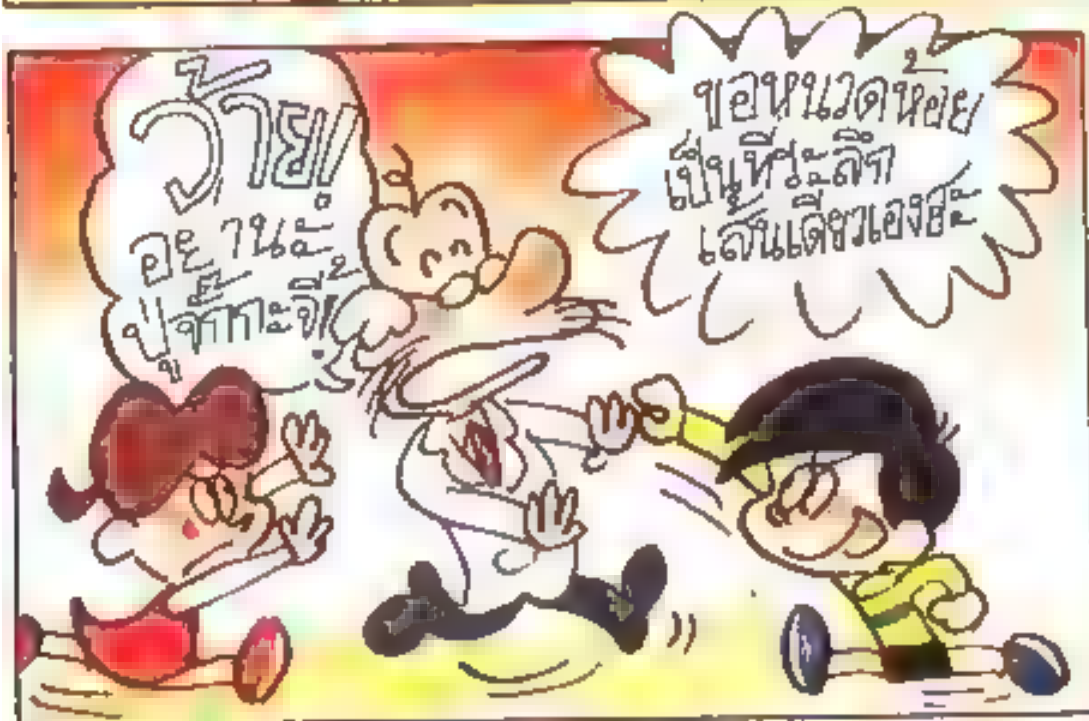
“ลมจว”
ดังนั้น มี
อากาศเคลื่อนตัว
ขึ้นสูงเท่าใด
“ก็จะเย็นลงเท่านั้น”
ช้า ๆ หนาว
ขึ้นแล้วสิ!

อากาศที่ร้อน
จะมีไอน้ำอยู่มาก
แต่ถ้าถูกทำให้
เย็นลง จะเกิด
อะไรขึ้นบ้างคะ?



เห็นแล้ว
คะ
ฝนเอง

ถ้าอากาศถูก
ทำให้เย็นลง
ไอน้ำก็จะอยู่
ภายใน ก็จะ
กลั่นตัว
กลายเป็นหยดน้ำ
และตกลงมา
เป็นฝน



เมื่อเกิด
ความกดอากาศ
สูง ทำไมท้องฟ้า
จึงมักปลอดโปร่ง
?

เอ้!?
ความกด
อากาศสูง
จะทำให้
ท้องฟ้า
ปลอด
โปร่งหรือ
?



อ้อ รู้แล้ว ที่ความ
กดอากาศต่ำทำให้เกิดฝน
แล้ว ถ้าหากความกด
อากาศสูงทำให้เกิดฝนอีกก็
คงมี แต่ฝนหิมะ
จ้ะ



เป็น
คำอธิบาย
ที่ย่อ-
เยิ่นเย้อมาก
ครับ
หนูเข้าใจ

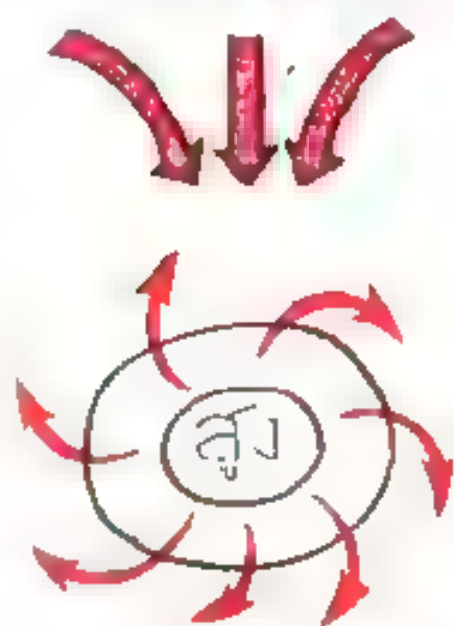
เป็นไง
หัวสมอง
ผม



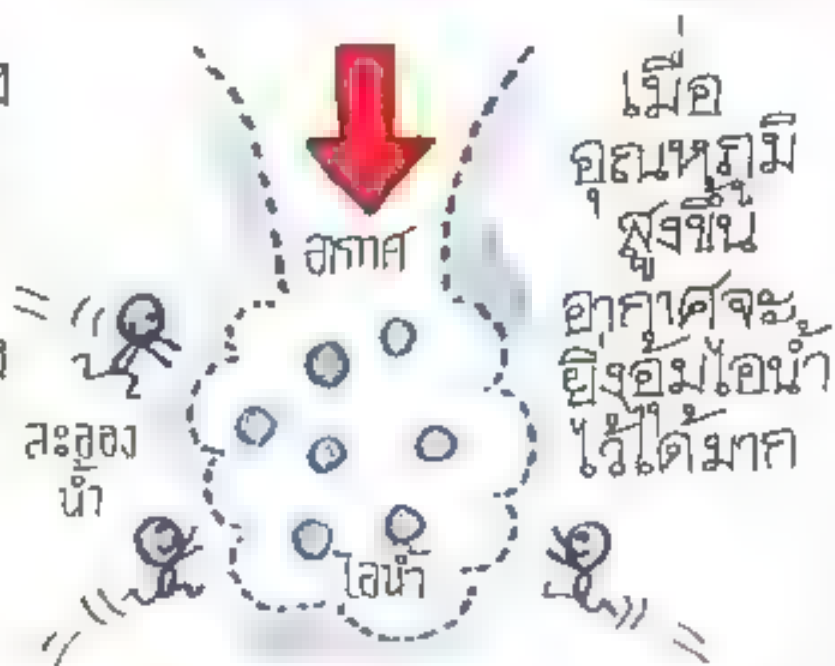
หา
เมื่อคืน
อย่าไปเชื่อ
นะฮะ



กระแสอากาศเคลื่อนลง



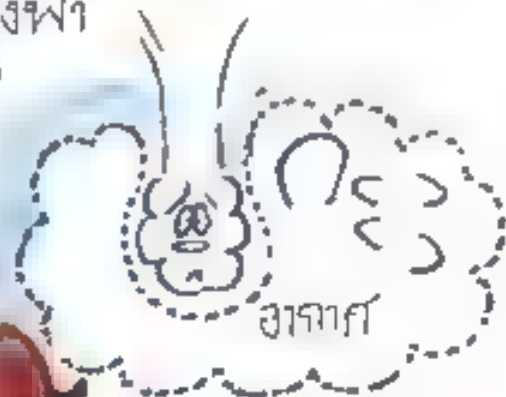
บริเวณศูนย์กลาง
ความกดอากาศสูง
จะมีกระแสอากาศ
เคลื่อนที่ลง
อากาศที่เคลื่อนที่ลง
มาใกล้พื้นดินจะมี
อุณหภูมิสูงขึ้น
เรื่อย ๆ



เมื่อ
อุณหภูมิ
สูงขึ้น
อากาศจะ
ยิ่งอมน้ำ
ไอน้ำได้มาก

เพราะฉะนั้น
ถึงแม้บนท้องฟ้า
จะมีเมฆ แต่
ละอองน้ำก็
จะกลายเป็น
ไอน้ำไป
หมด

กลายเป็นไอน้ำ



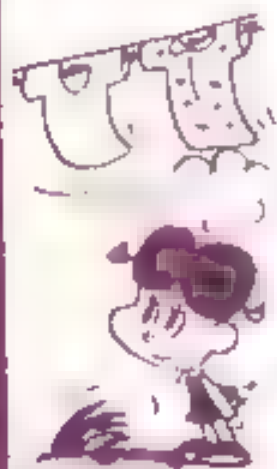
ดูกดต่ำลง*
นี่แหละที่เรียก
ความกดอากาศ
สูงมา



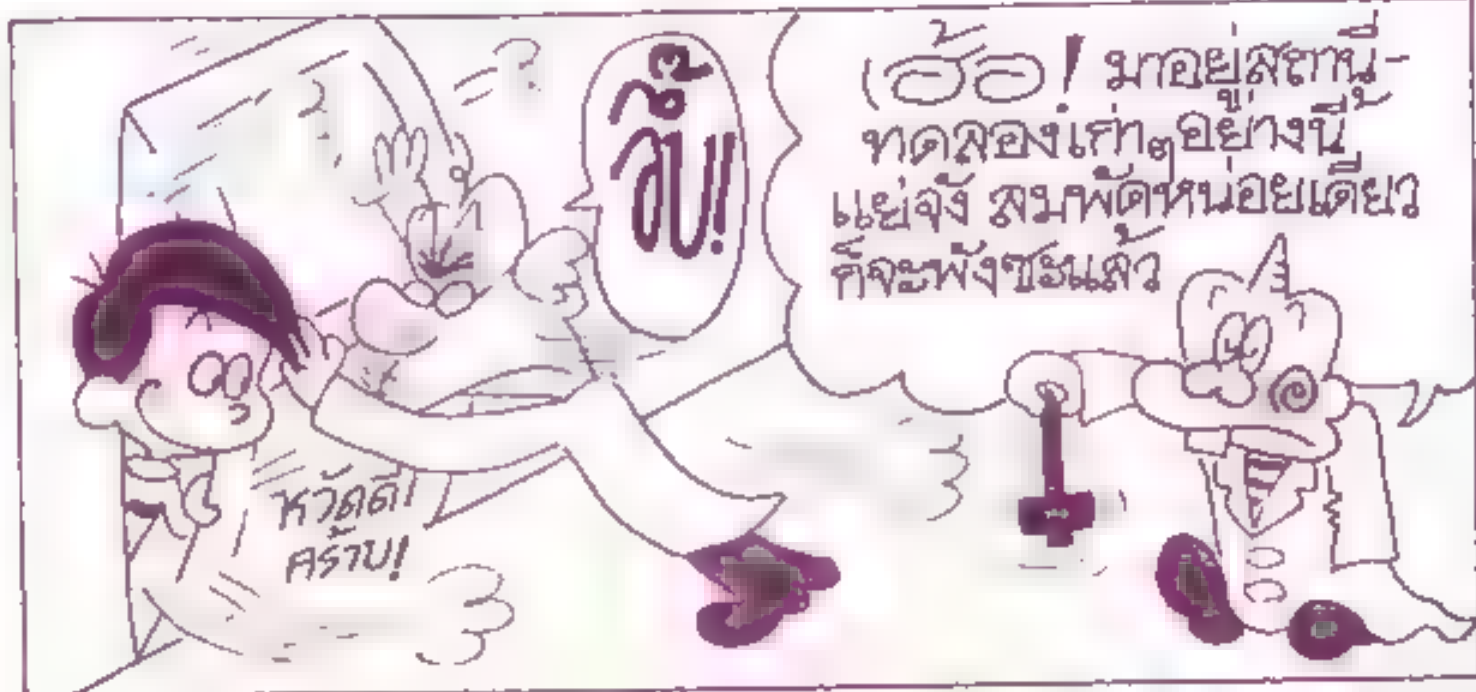
และเมื่อ
เมฆหายไป
ท้องฟ้า
ก็เลยปลอด
โปร่ง
ใสละ!

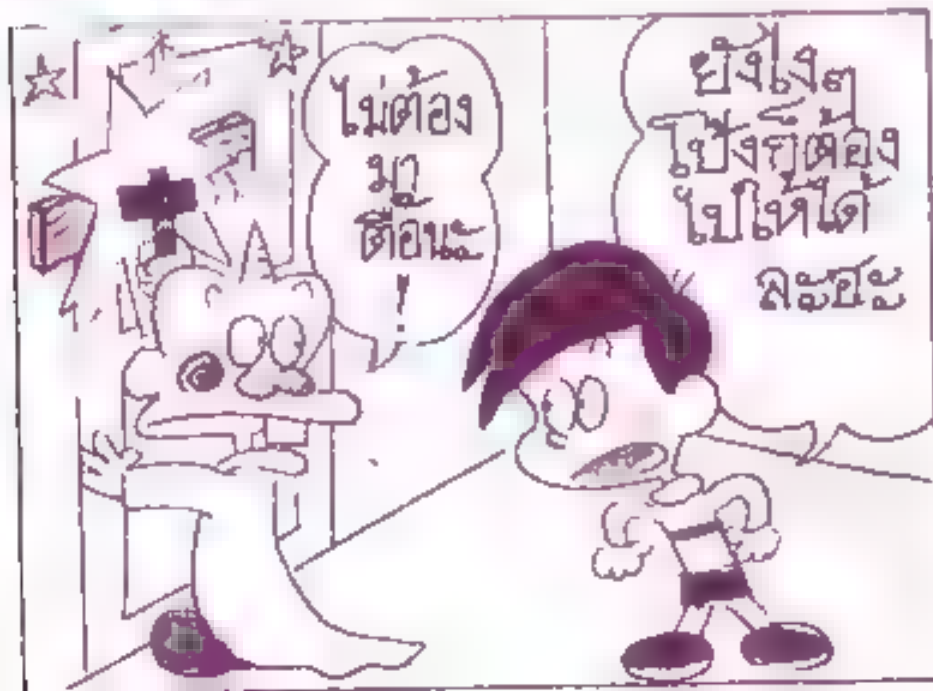
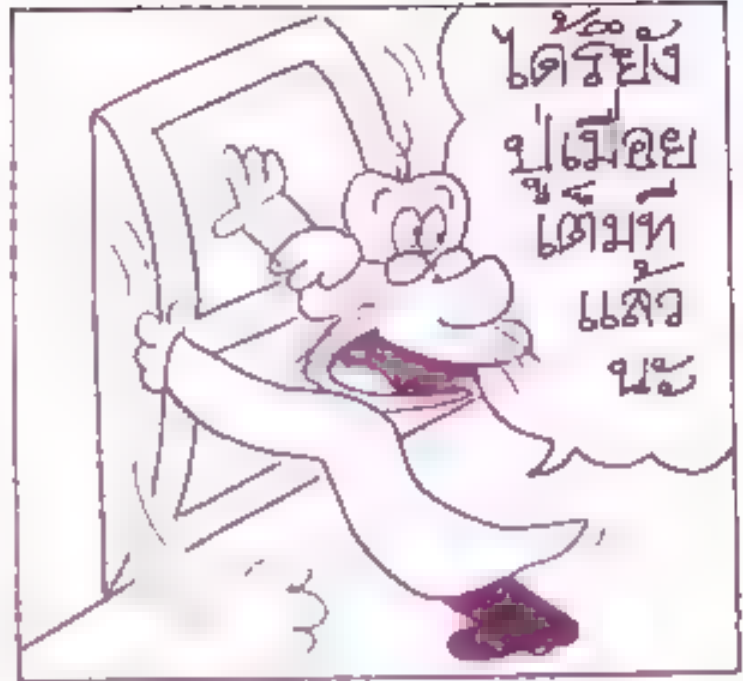


ลม
และ
กระ-
แส
ฮา-
กาศ



กำลังลม
มีความแรง
เท่าใด
?







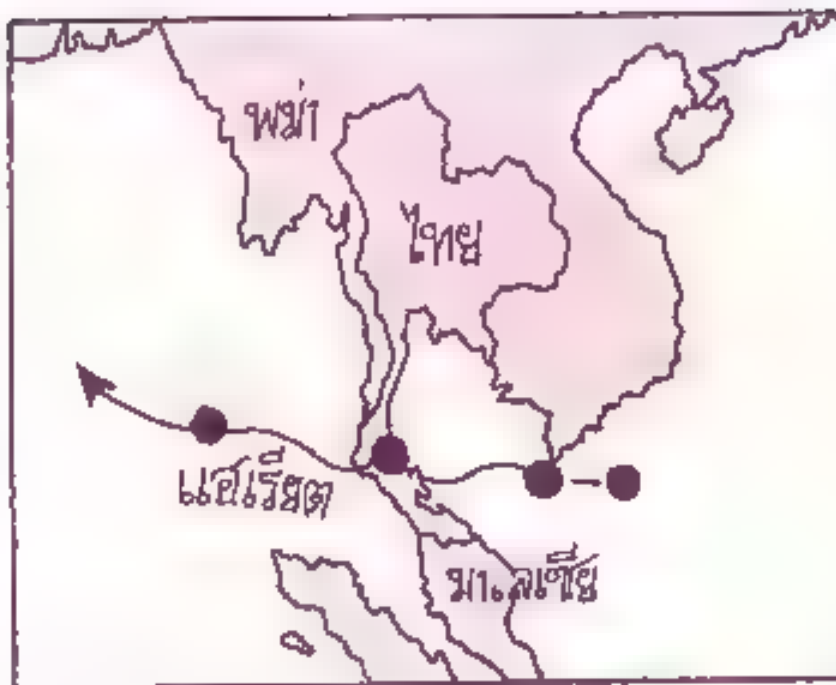
ยี่สิบเลย... เด็กวขออธิบายคำว่า กำลังแรงของลม ก่อนนะ
 กำลังแรงของลม ขึ้นอยู่กับความเร็วของลม ยิ่งลมมี ความเร็วมากเท่าใด ก็ยังมี
 กำลังแรงมากขึ้นเท่านั้น ตัวอย่างเช่น ความเร็วลม 10 เมตร ต่อวินาที ที่ดันแผ่นไม้
 ขนาด 1 ตารางเมตร ต้องใช้แรงกดต้าน 10 กิโลกรัม ถ้าหากความเร็วลมเป็น 50 เมตร
 ต่อวินาที จะต้องใช้แรงกดต้าน ถึง 250 กิโลกรัม



ง่าใจป่ะ?



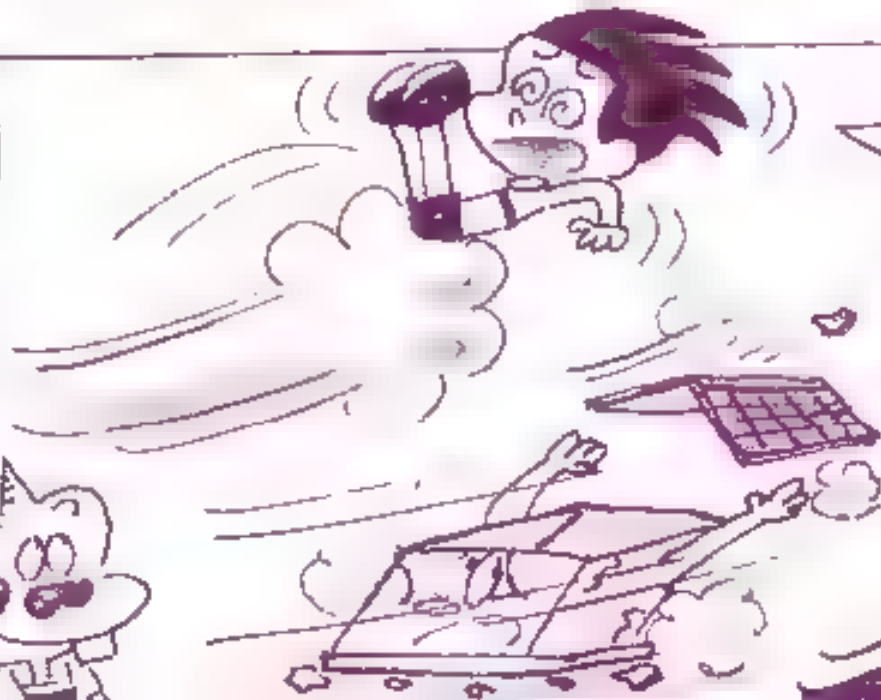
โอ
แล้วความ-
เร็วลมสูงสุด
ที่เคยมีมาใน
ประเทศไทย
เท่าไรนะครับ?



พายุไต้ฝุ่นร้อน "แอ่วเร็ว"
เมื่อปีพ.ศ.2505 มี
ความเร็วลมสูงสุด
90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง



อย่างหนุโป้ง
นี้ ความเร็ว
ลมแค่ 20
เมตรต่อวินาที
ก็คงถูกพัด
กระเด็น
แล้ว



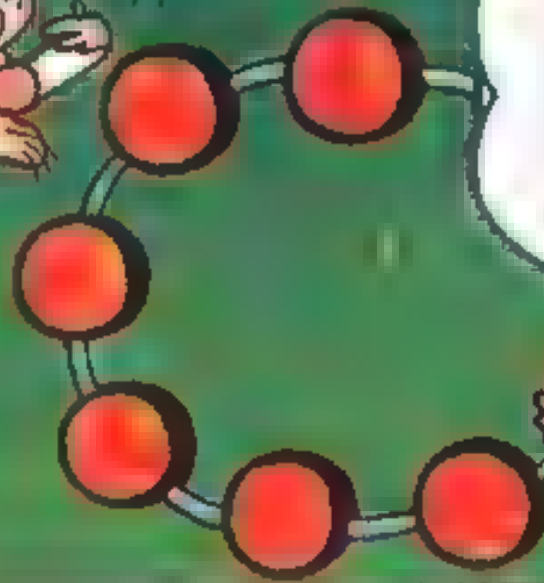
!!วัก!! น้ำอม
แรงขนาดนั้น หวังตา
บ้านก็คงจะปลิว และ
เรือก็คงจะอัปปาง



ทำไมลมจึงพัด?



เชื่อกัน
เลยหรื
ดีอกเดยรี
คุณป



นี่อะไร
นะครึ
อย่างกับ
กล่อง
นั่นะ
?

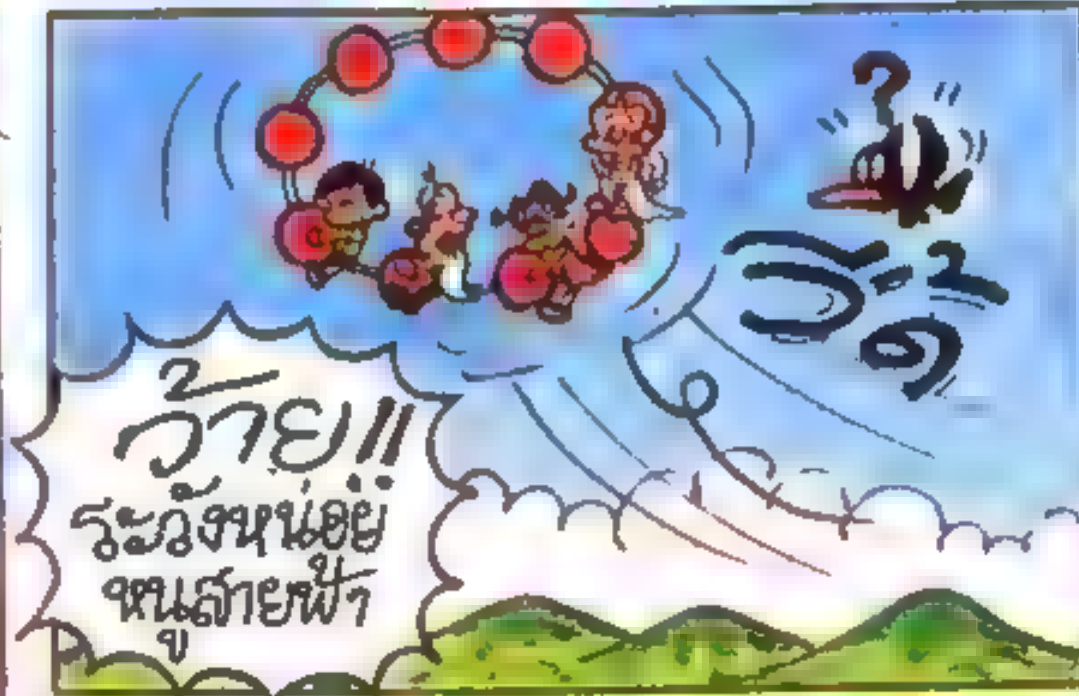
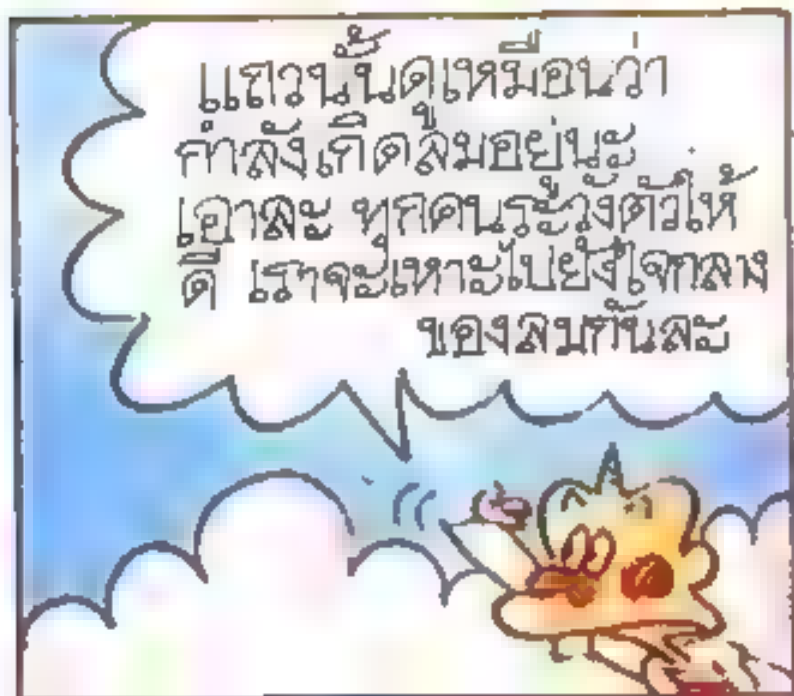
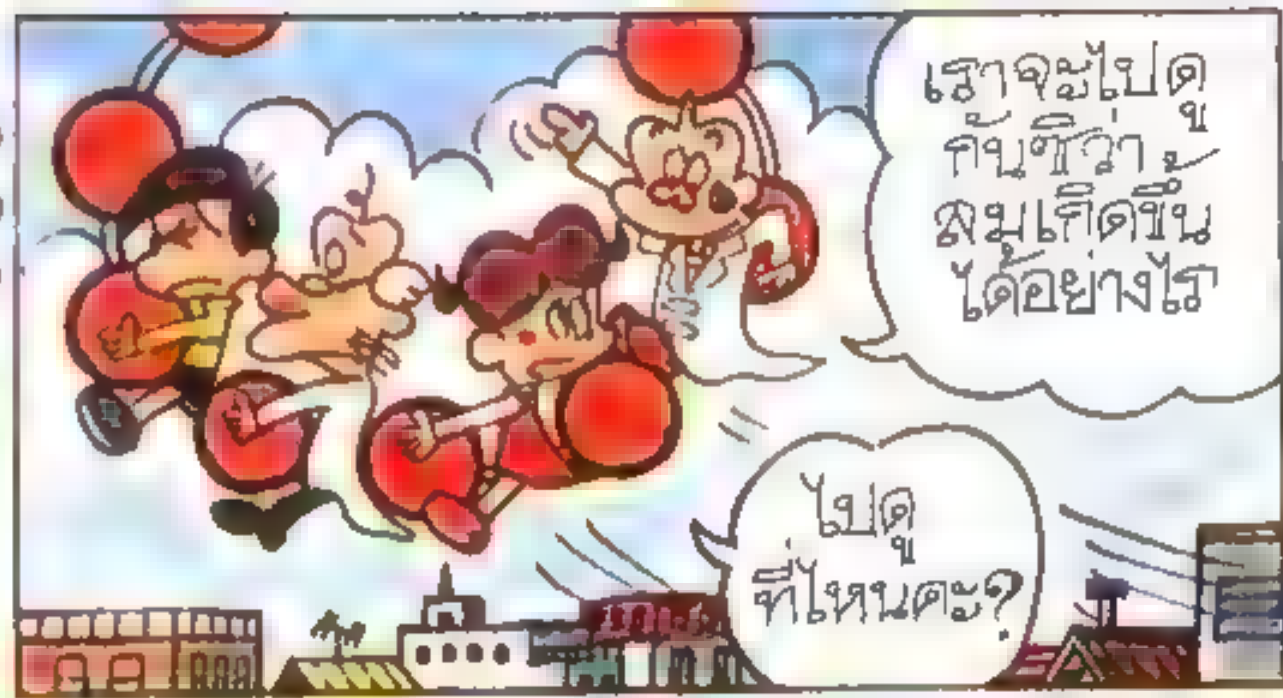


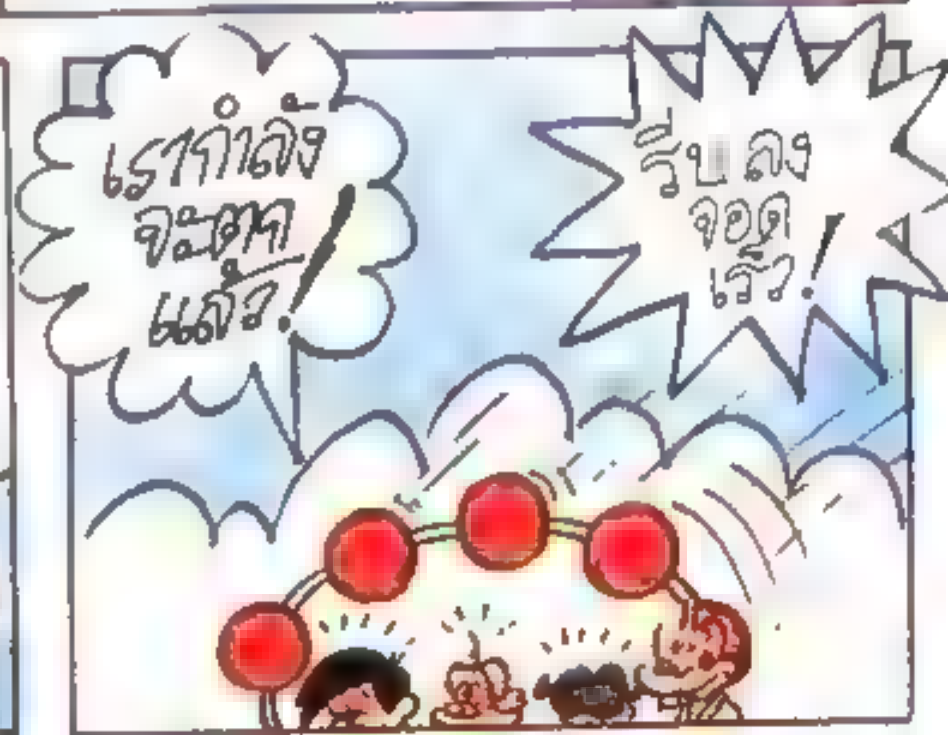
แกม
ไม่อยาก
ให้คนไม่
ไปด้วย
เลย



ขอ
บอ
ไปด้วย
คน
นะ
คะ







อ้อ อากาศที่
 ได้รับความร้อน
 จะเบาและลอยสูง
 ขึ้น พอเย็นมาบนฟ้า
 ก็ได้รับความเย็น ก็จะ
 หนักขึ้น และเคลื่อน
 ตัวลงเบื้องล่าง !



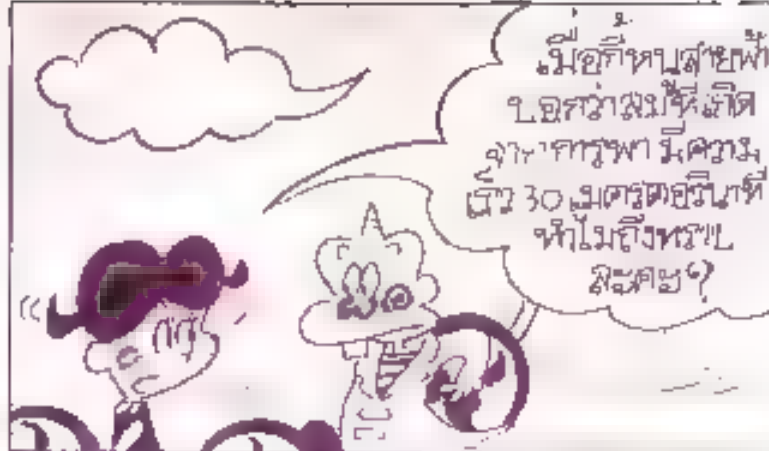
การเคลื่อนไหว
 ของ
 อากาศ
 ในแนวตั้ง
 อย่างนี้เรียกว่า
 กระแสอากาศ



ถ้าหาก
 อากาศมีการ
 เคลื่อนที่จาก
 บริเวณที่มีความ
 กดสูงไปสู่บริเวณ
 ความกดต่ำ
 ในแนวอนู
 ก็เรียกว่า
 ลม



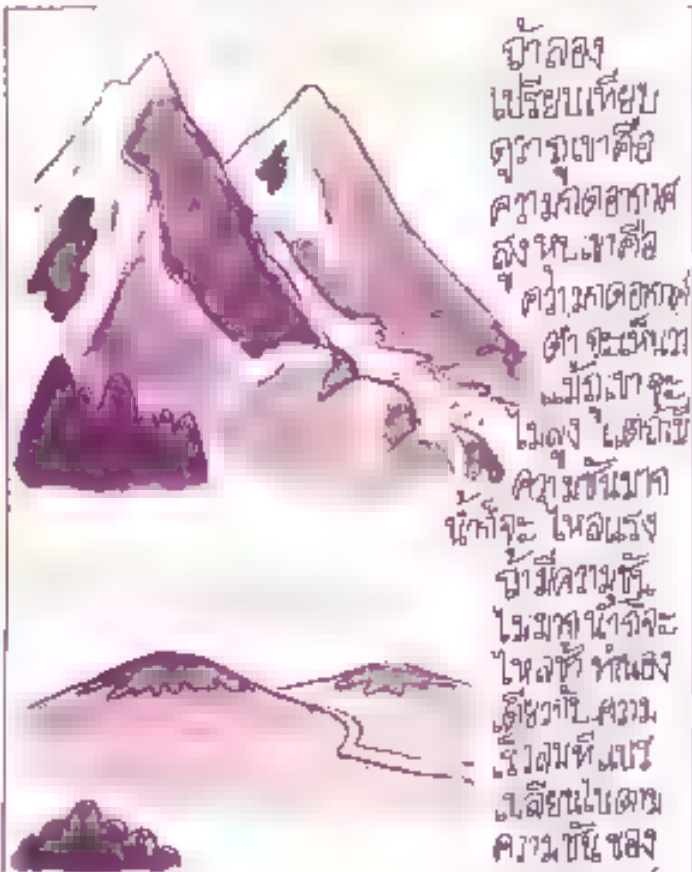
ความเร็วของลม ขึ้นอยู่กับอะไร?



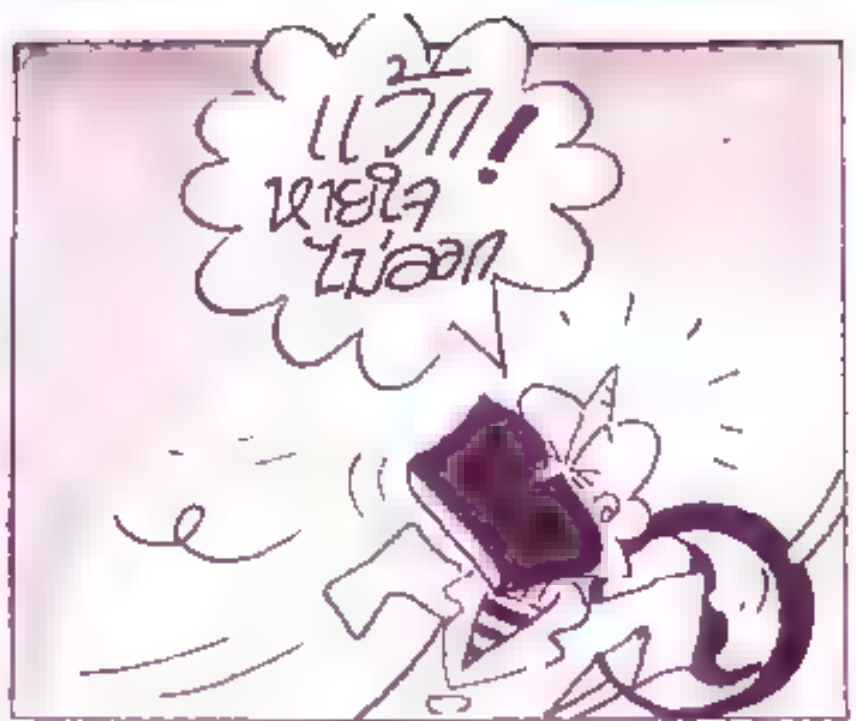
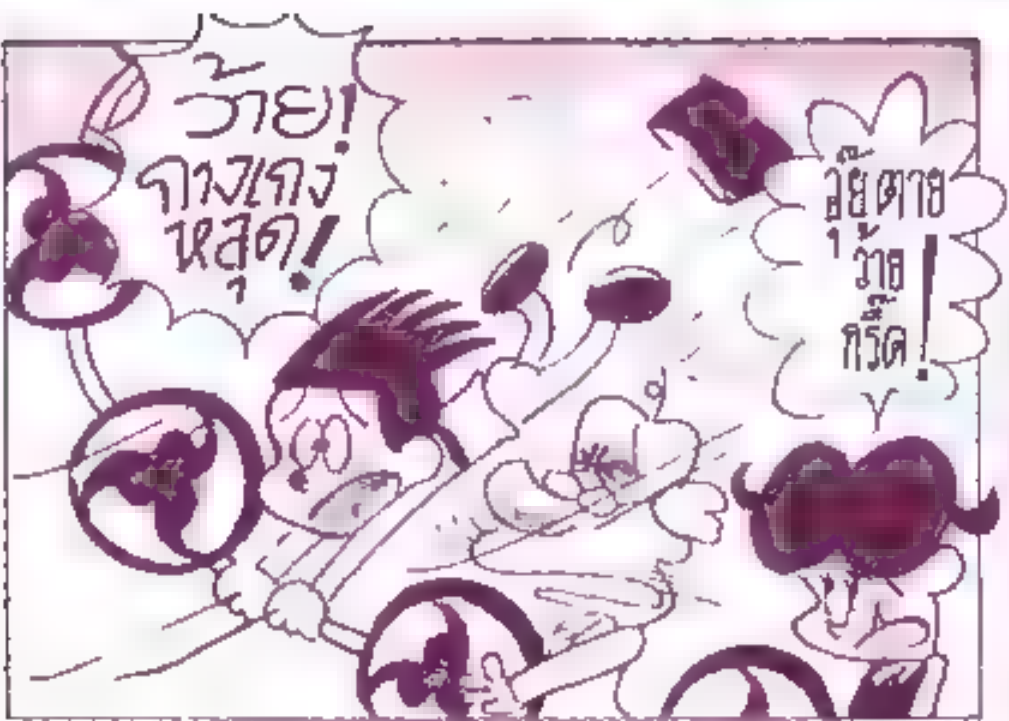
เมื่อศึกษาสภาพฟ้า
และอากาศแล้วให้คิด
จากกราฟ มีความ
เร็ว 30 เมตรต่อวินาที
ทำไมถึงหว่าน
ละคะ?



ลม จะมีความเร็วหรือ มี
กำลังแรงมากขึ้นเพียงใด
ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของ
อุณหภูมิอากาศ หรือ ความกด
อากาศ และระยะห่างระหว่าง
บริเวณความกดอากาศสูง กับ
บริเวณความกดอากาศต่ำ
อากาศมีความกดแตกต่าง
กันมากในบริเวณใกล้เคียงกัน
ลมจะพัดแรงมาก



ถ้าลอง
เปรียบเทียบ
ดูเราจะคือ
ความกดอากาศ
สูงและต่ำคือ
ความกดอากาศ
ต่ำ จะเย็นกว่า
จะมีลมจะ
ไม่แรง แต่ก็มี
ความเร็วมาก
น้ำก็จะไหลแรง
น้ำมีความเร็ว
ไหลมาก น้ำก็จะ
ไหลเร็ว ทำนอง
เดียวกัน ความ
เร็วลมที่แปร
เปลี่ยนไปตาม
ความชันของ
ความกดอากาศ *



ทำไมลมจึง
พัดแรง
พัดค่อย
?



โอ๊ะ! บบนี้
ไม่ค่อยมีลม
เลย
นะครับ

เราคงอยู่สูงราวๆ
500 เมตร สูงขนาดนี้
ความเร็วลมจะคงที่
แล้วละ



ทำไม
ถึงเป็น
อย่างนั้น
ล่ะครับ?

ลมมัน
บางครั้งก็พัดแรง
บางครั้ง
ก็พัดค่อย
เช่นอย่างนี้ ใจละ



สาเหตุที่
ทำให้ลมพัด
แรง, พัดค่อย
ไม่เท่ากัน มี
อยู่ 2 อย่าง

ว๊าย!
ฝุ่นเข้าตา
เต็มเลย



อย่างแรก คือในขณะ
 ฝนกำลังจะปะทะกับสิ่งกีดขวาง
 ต่างๆบนพื้นโลก ทำให้
 เคลื่อนที่ต่อไปไม่ได้ หรือ
 เคลื่อนที่ช้าลงและหยุดในที่สุด

เกาะแก่งจิ้งจอก



อย่าง
 ที่สอง
 เมื่อพื้น
 ดินได้รับ
 ความร้อน
 อากาศ
 เหนือพื้นดิน
 จะลอยสูงขึ้น
 จนจึงมี
 ก๊าซ
 เคลื่อนที่
 เกลียน
 หักทาง



สูงขึ้นไป
 500 เมตร
 จะไม่ค่อย
 มีการเคลื่อน
 ที่ของลม
 เกิดขึ้น

ขึ้น
 ข้าง
 บน
 เหนือ



ด้วยเหตุนี้
 บาง
 ครั้ง
 ลม
 จึง
 พัด
 แรง
 บางครั้ง
 ก็
 พัด
 ค่อย

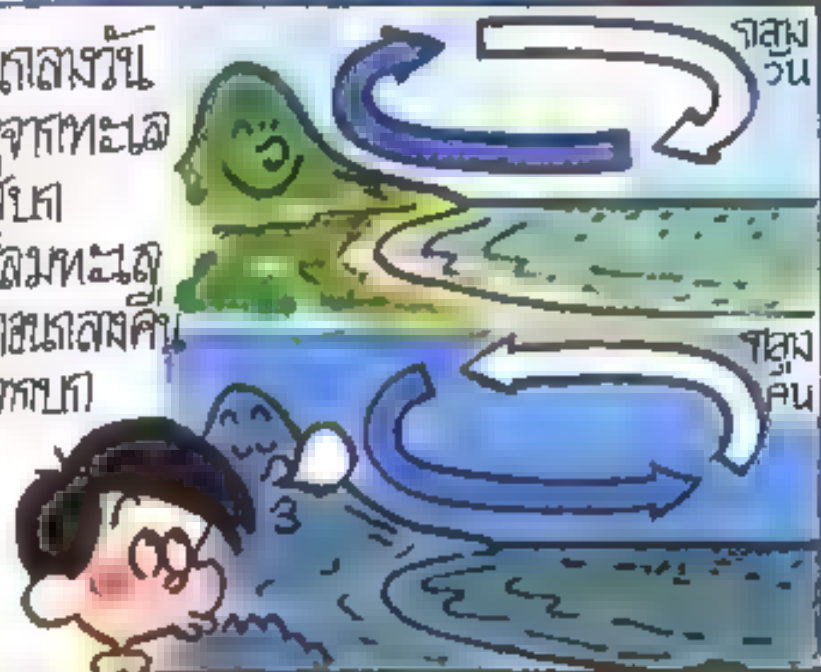
ลมบก ลมทะเล
คืออะไร



คุณหนูรู้ใหม่ว่า
ในฤดูร้อนบริเวณ
ชายฝั่งทะเลจะมี
ลมพัดเสมอ



ในตอนกลางวัน
จะมีลมจากทะเล
พัดเข้าหาบก
เรียกว่า ลมทะเล
ส่วนในตอนกลางคืน
จะมีลมจากบก
พัดสู่
ทะเล
เรียกว่า
ลมบก



แผ่นดิน



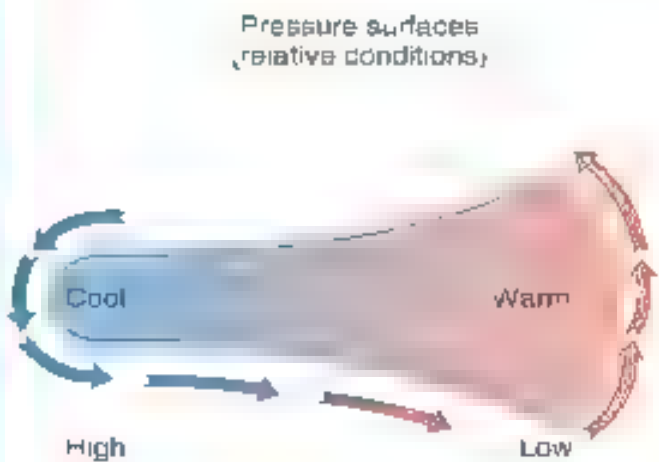
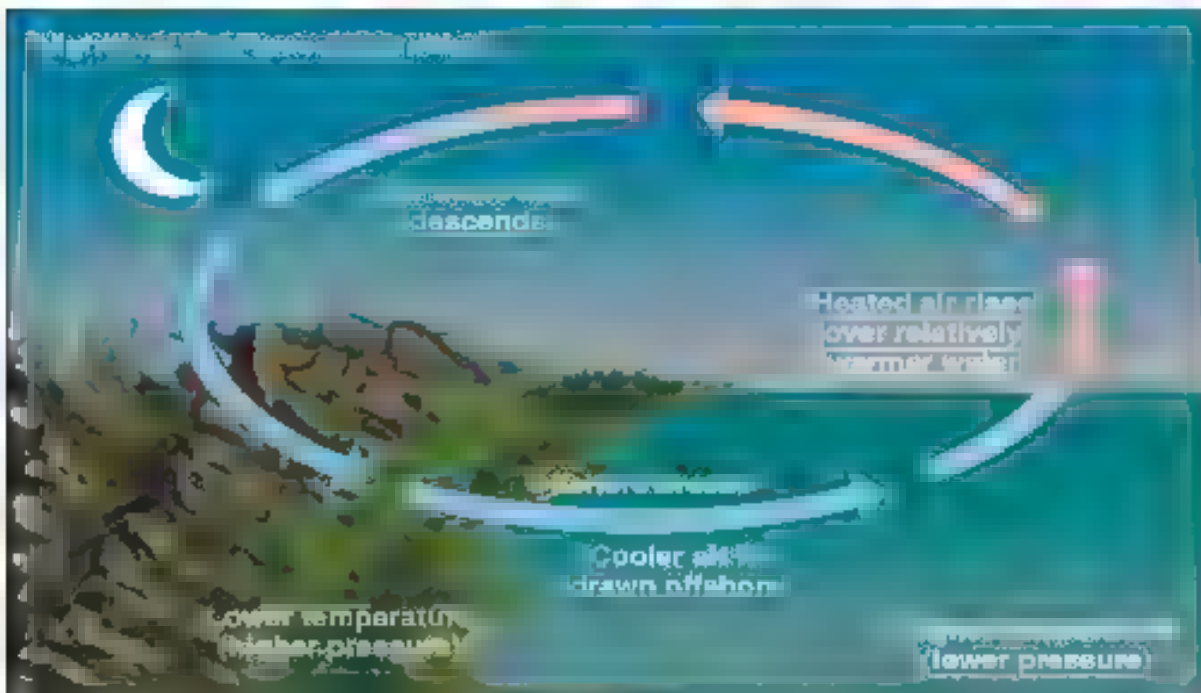
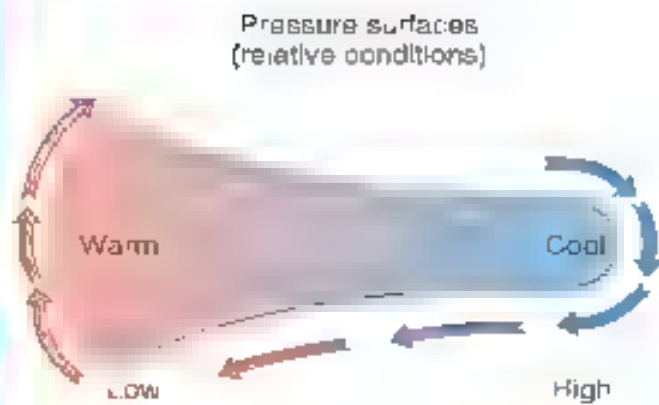
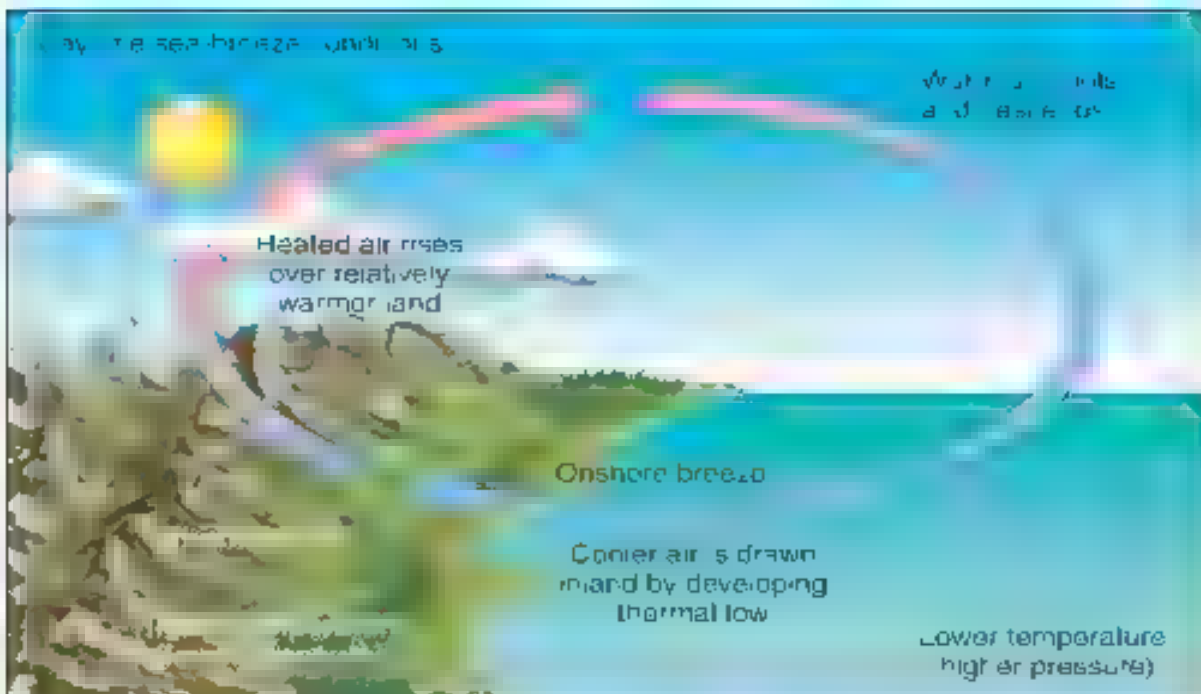
ทะเล



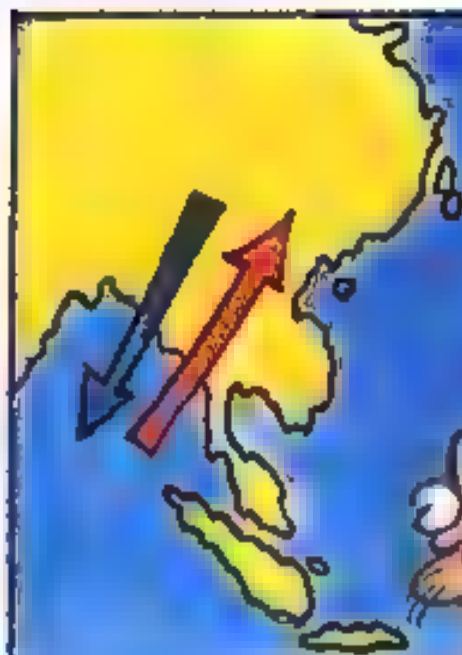
ทำไมถึงมีลมพัด
สลับกันระหว่าง
พื้นดินกับทะเล
ล่ะคะ?







ลมประจำฤดู
คืออะไร?



ลมประจำฤดู คือ
ลมที่พัดเปลี่ยน
ทิศทางไปตามฤดูกาล
เป็นระยะเวลา
ประมาณหกเดือนปี
เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า
ลมมรสุม*

คุณสาว
คะ
ลมบก กับ
ลมทะเล
นะคะ



คุณ
สาว

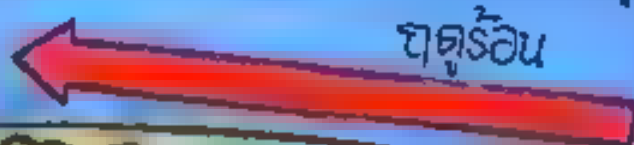
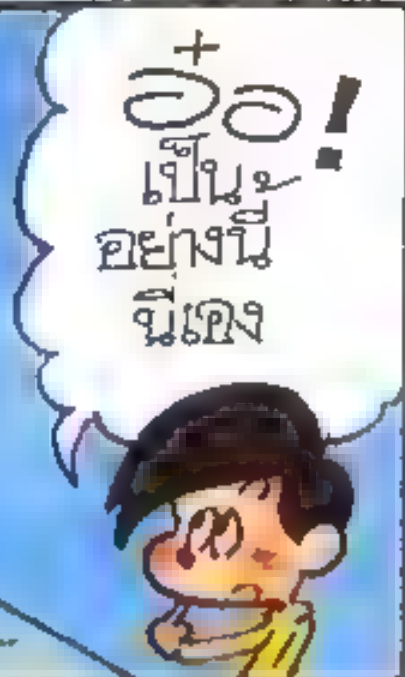


สำหรับประเทศไทย
ในฤดูหนาวจะมีลมมรสุม
ตะวันออกเฉียงเหนือ
พัดผ่านและในฤดูร้อน
จะมีลมมรสุมตะวันตก
เฉียงใต้
พัดผ่าน

คุณ
สาว



ทีนี้เป็นต้นนี้เพราะว่า บนโลกเราประกอบด้วมหาสมุทรและทวีป
 ในฤดูร้อน ทวีปจะรับความร้อนได้เร็วกว่ามหาสมุทร จึงมีอุณหภูมิสูงกว่า
 ทำให้เกิดเป็น เขตความกดอากาศต่ำ ดังนั้นจึงมีลมพัดจากมหาสมุทร
 ซึ่งเป็นเขตความกดอากาศสูงเข้าสู่ทวีป



เมม และ หมอก

เมมเกิดขึ้นได้
อย่างไร ?



ช่วยด้วย
ครับ
คุณปู่!



มีเรื่องอะไร
หรือหนอปู่
สงสัยจังครับ
มาเถียว



ปู่สิมทำ
การบ้านครับเลข
โตคุณพ่อคุณแม่เลข

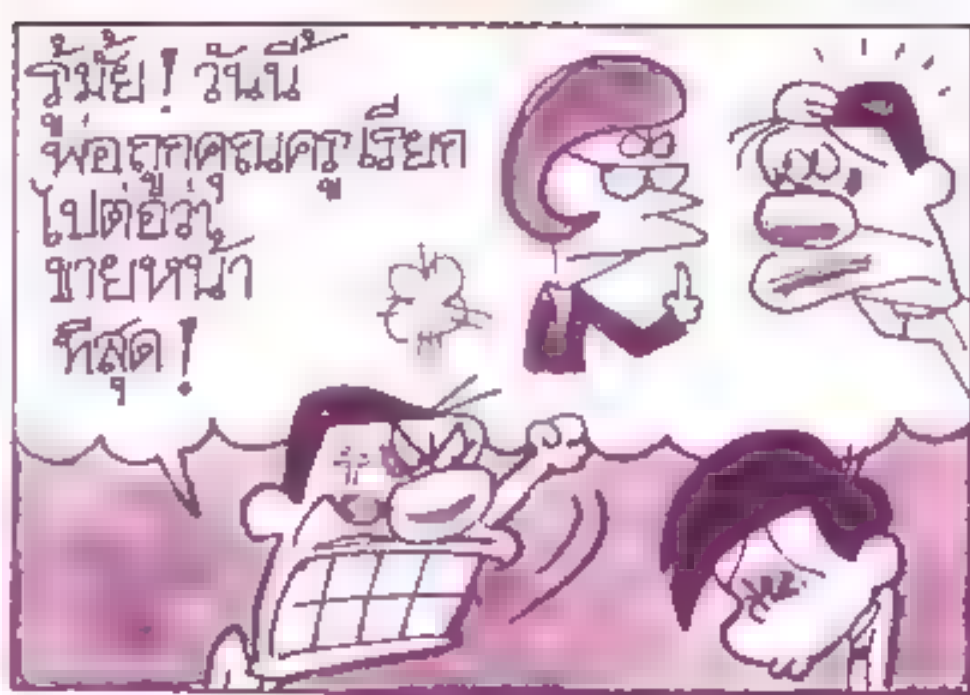
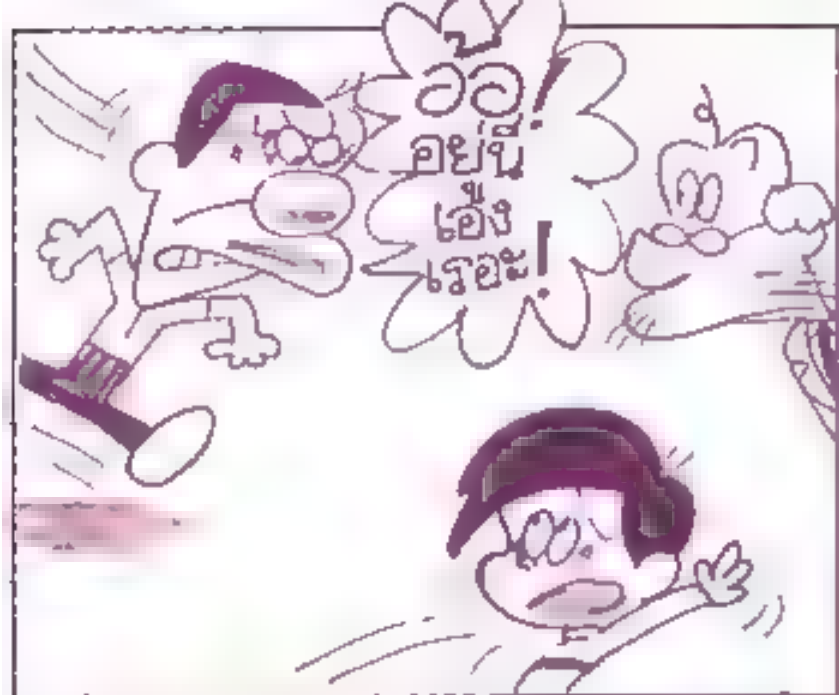


ก็สมควร
แล้ว
นี่นา!



แต่เป็นเพราะว่า
เมื่อนานมาแล้ว
แหล่งกำเนิดลม
ถันนี้ครับ





เมื่ออากาศเปลี่ยนที่
บ้านสู่เมืองบน
อากาศ ก็จะมี
เย็นตลึง ถ้าคุณ
พอทำให้หัวผม
เย็นลง ได้บ้าง
ก็คงจะดี
นะครับ



เหลวไหล
โหดแล้ว
ลูกคนนี่!



ยกโทษให้ลูกเถอะนะ
เป็นเพราะไปศึกษาเรื่อง
ลมกับป่นะเอง ถึงได้
ลืมทำ การบ้าน



ก็ได้ครับ ถ้า
คุณพ่อขอเรื่อง
อย่างนี้ ว่าแต่
เรื่องเมื่อนะ
จริงๆแล้ว
เป็นยังไง
กับแม่
ครับ?



①

อากาศ
จะมี
ไอน้ำ
ปะปน
อยู่ด้วย

ไอน้ำ
ในอากาศ



②

อุณหภูมิ
อากาศ
ยิ่งสูง
ก็จะมี
ไอน้ำ
ปะปน
มากขึ้น



③

เมื่อ
อากาศ
ร้อน
ลอยขึ้น
ก็สูงๆ
ขยายตัว
และ
เย็นลง



ขยายตัว



อากาศร้อน ลอยขึ้น

④

เมื่อเป็นเช่นนั้น
อากาศที่เย็นลง
จะไม่สามารถรับ
ไอน้ำไว้ได้อีก
ไอน้ำที่เหลือ
ก็จะ
กลั่นตัว



⑤ ฝุ่นละอองที่มีอยู่ใน
อากาศจะปะปนเกาะส้างให้ไอน้ำ
กลั่นตัว และเกาะติดเป็นหยดน้ำ หรือ
เม็ดน้ำแข็งเล็กๆ ก่อตัวเป็นเมฆ



อ้อ...!
เป็นอย่างนี้เอง



เมฆมีกี่ชนิด



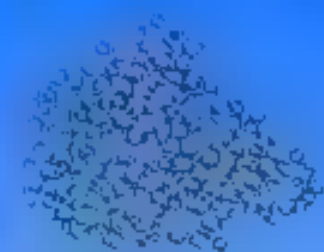
เมฆจะเกิดขึ้นในบริเวณที่มีกระแสอากาศไหลขึ้น รูปภาพต่อไปนี้ คือ เมฆชนิดต่างๆ ที่เกิดจากการผสมผสานของอากาศในลักษณะต่างๆ



▲ เมฆซีร์รัส

▲ เมฆซีร์โรสเตรตัส

Common types of clouds in the troposphere



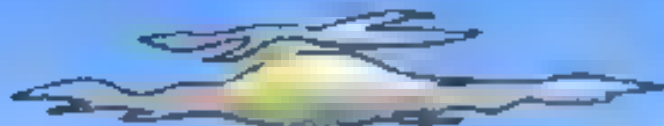
Cirrocumulus
(mackerel sky)
above 18,000 feet



Cirrus
above 18,000 feet



Alto cumulus
6,000 to 20,000 feet



Altostratus
6,000-20,000 feet



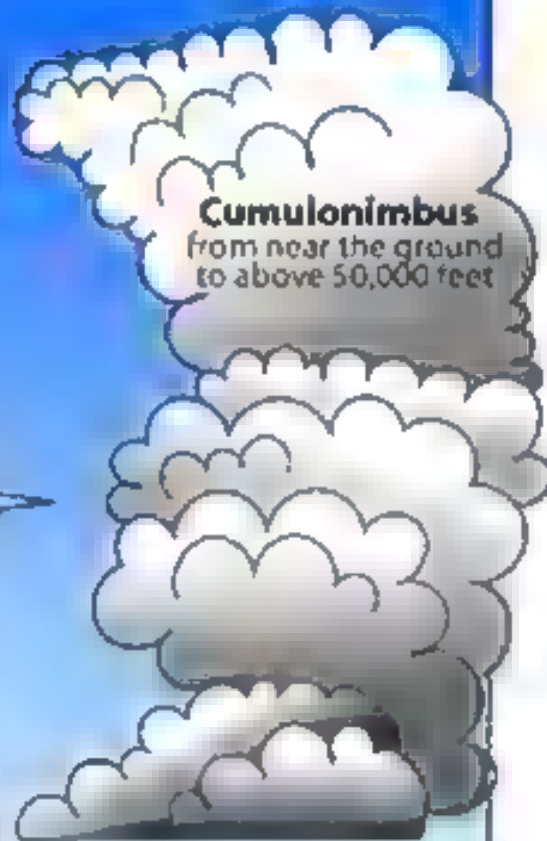
Stratocumulus
below 6,000 feet



Stratus
below 6,000 feet



Cumulus
below 6,000 feet



Cumulonimbus
from near the ground
to above 50,000 feet









Trade Cumuli

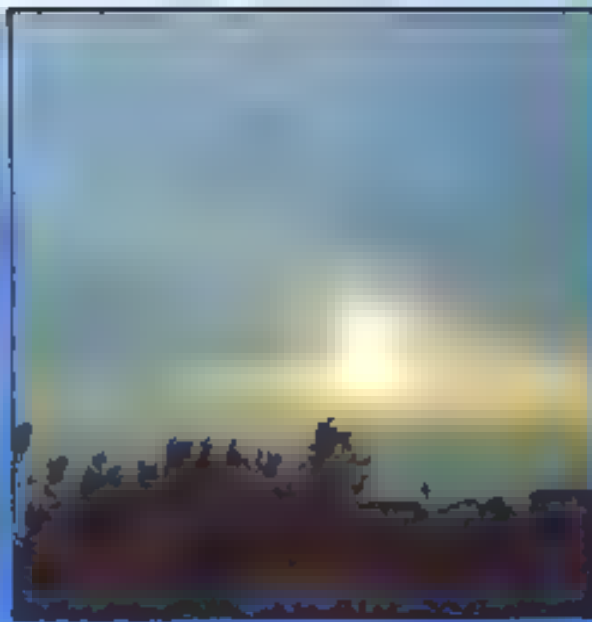


Afternoon cumulus over lake





▲ เมฆแอตโมสเฟียร์

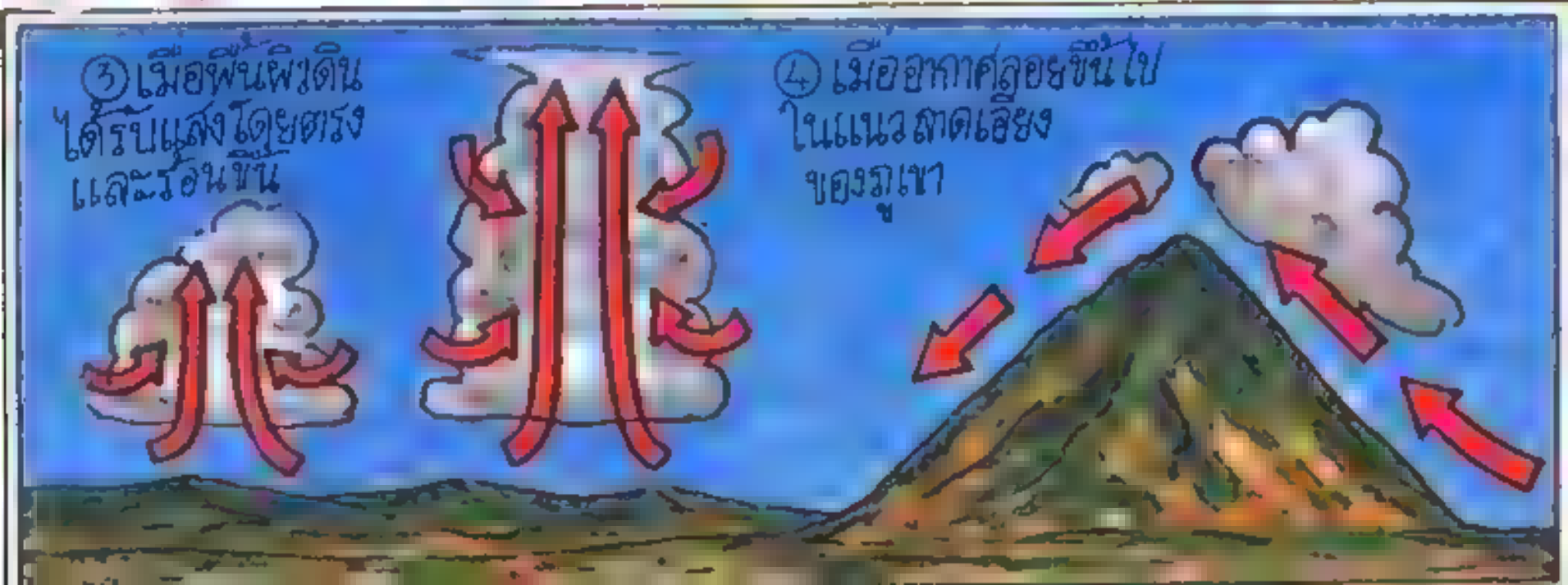


▲ เมฆแอตโมสเฟียร์



▲ เมฆนิมโบสเตรตัส (เมฆฝน)



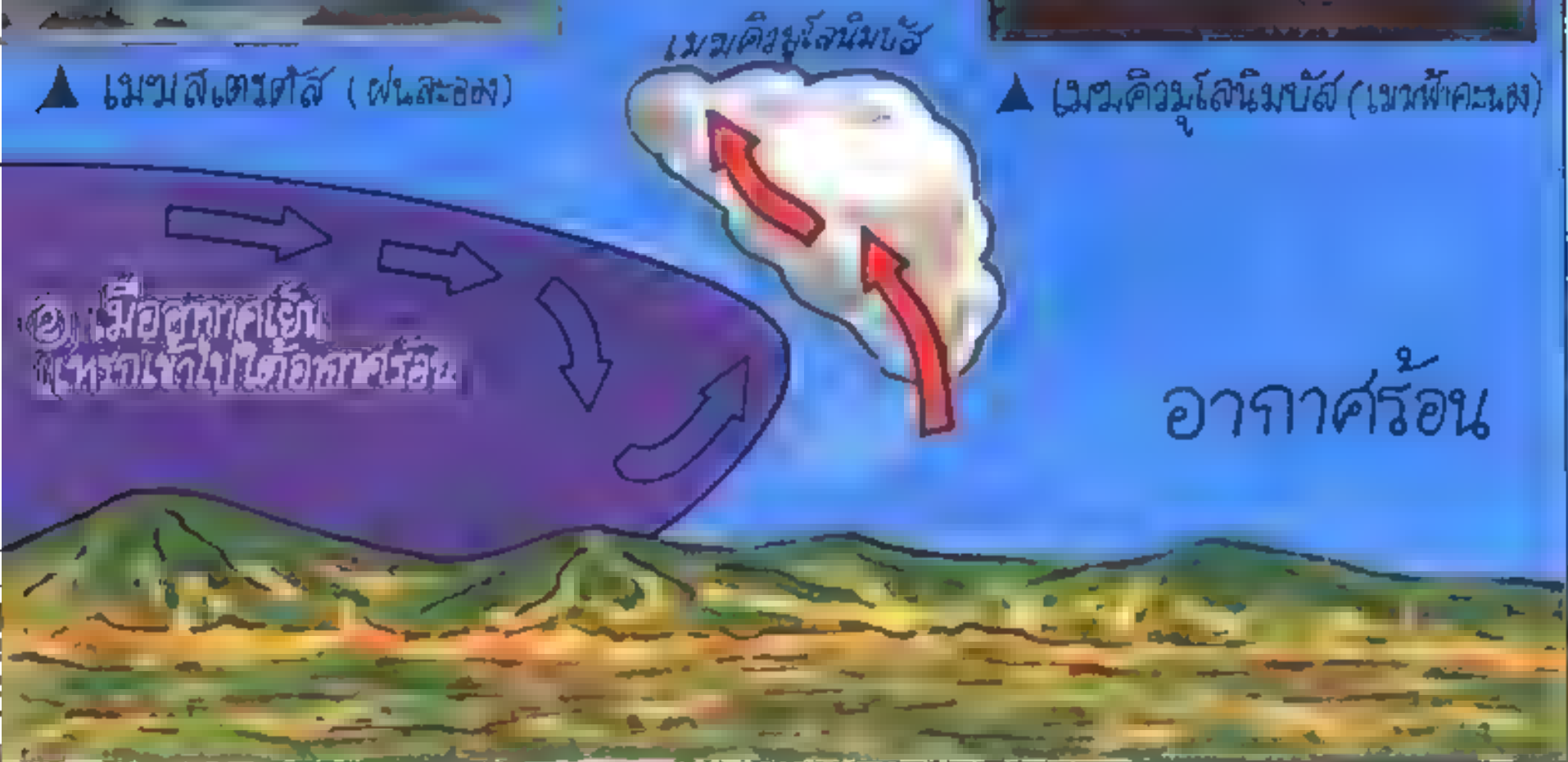




▲ เมฆสเตรตัส (ฝนชะอรง)

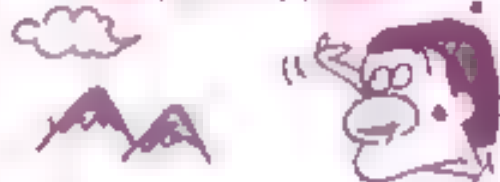


▲ เมฆคิวมูโลนิมบัส (เมฆฟ้าคะนอง)



อากาศร้อน

การพยากรณ์อากาศ
โดยอาศัยดเมม
ทำได้หรือไม่?



เอ๊ะ! ทำไม
คุณพ่อสนใจ
เรื่องเมม
นั้กันนะ!



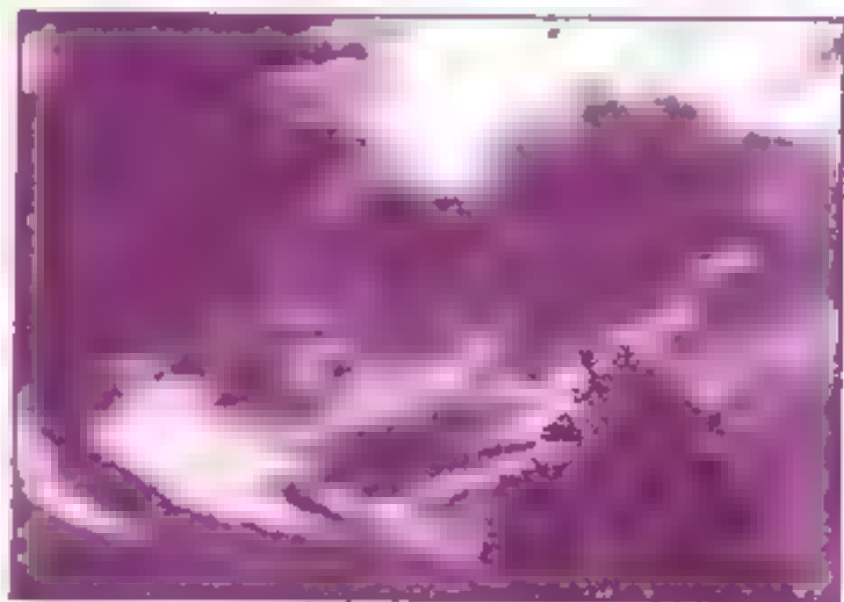
คุณพ่อครับ เมม
มีตั้งหลายชนิด
อย่างนี้ ไม่ทราบว่าเราจะ
พยากรณ์อากาศโดย
อาศัยดเมมได้ไหม
ครับ?



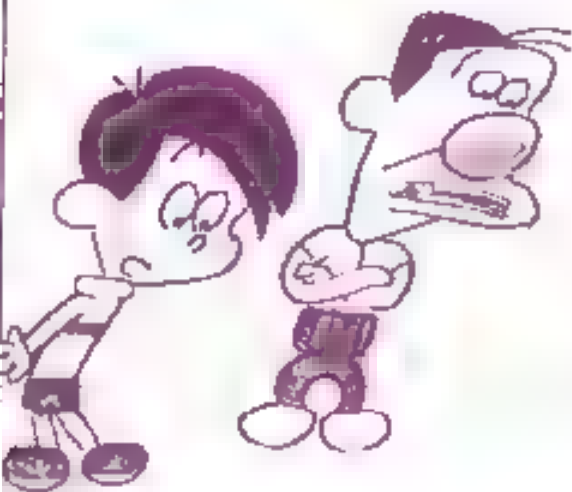
ธรรมดาถ้ามีเมม
ก็มักจะมฝนตกมา
แต่มีเมมบางชนิด
ก็ไม่กลายเป็นฝน
เช่น เมมทอร์นาโดและ
เมมพายุไต้ฝุ่น



อ้อ!
จริงสินะ
บางทีมีเมม
แต่ก็ไม่ยัก
มีฝนตก



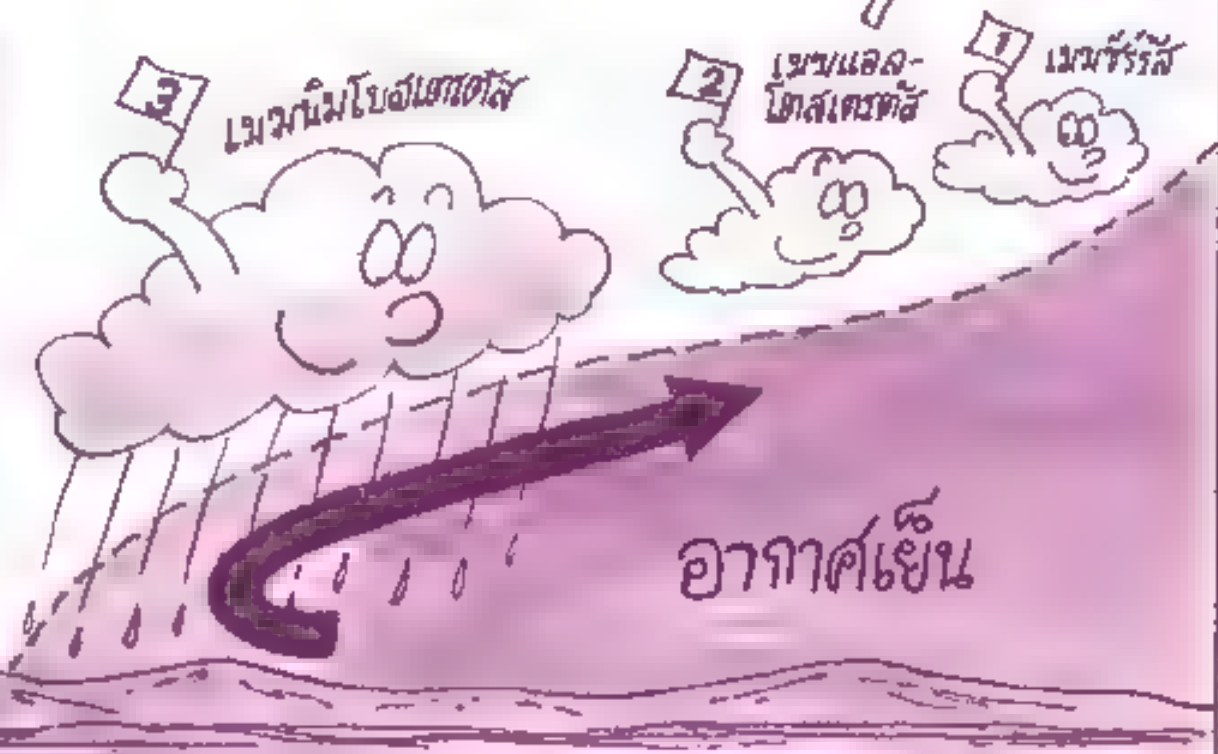
▲ เมมทอร์นาโด



เมฆดังกล่าวเกิดจากอากาศร้อน
ลอยขึ้นเห็นอากาศเย็น ดังนั้นหากมี
เมฆสองชนิดนี้ เกิดขึ้นแล้วก็มักจะ
เมฆแอ่งเทรตัส และเมฆนิมโบส-
เทรตัส ซึ่งเมฆฝน เกิดตามมา



หากมีเมฆซีร์รัส และ
ซีร์โรสเทรตัส เกิดขึ้นแล้ว
ลมฟ้าอากาศจะเป็นอย่างไร
จะมีฝนหรือไม่ นั่น เรา
สามารถบอกได้



ดีจังเลย ได้ฟังสิ่งที่มีประโยชน์ ที่นี่
พอเห็นเมมสเตอร์สกับครูโรสเดรตส์มา
ลัทธิพวกม
ไวได้เลย



เมมด้าที่ปกคลุม
ใบหน้าคุณพ่อ
หายหมดแล้ว
เธออะ?



ยัวโมให้จ้แล้ว
หุ้
หุ้
หุ้
เป้ง!



เมมสเตอร์ส จะลดย
อยู่ใกล้
พื้นดิน
ทำให้ห้องฟ้า
มัว
ไม่เห็นแดด
บางครั้งทำให้
เกิดฝนละออง*



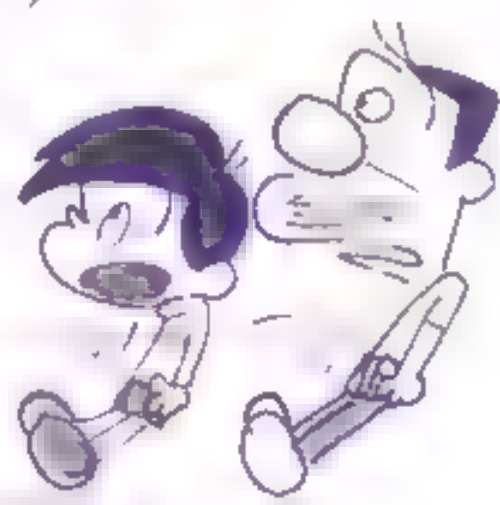
ก็แปลว่า
ไม่ทำให้ฝนตก
หนัก สิคครับ



▲ เมมสเตอร์ส เพลงกำเนิด
๑/๑ ๓๐-๓๑



เมฆมีความโลภในน้ำ
เกิดจากกาวเหนียว
ของจระเข้ขนาดใหญ่
มีลักษณะเป็นก้อน
ขนาดใหญ่มาก
ทำให้เกิดพายุ
ฟ้าคะนอง และ
บางครั้งก็ทำให้
เกิดฝนตก

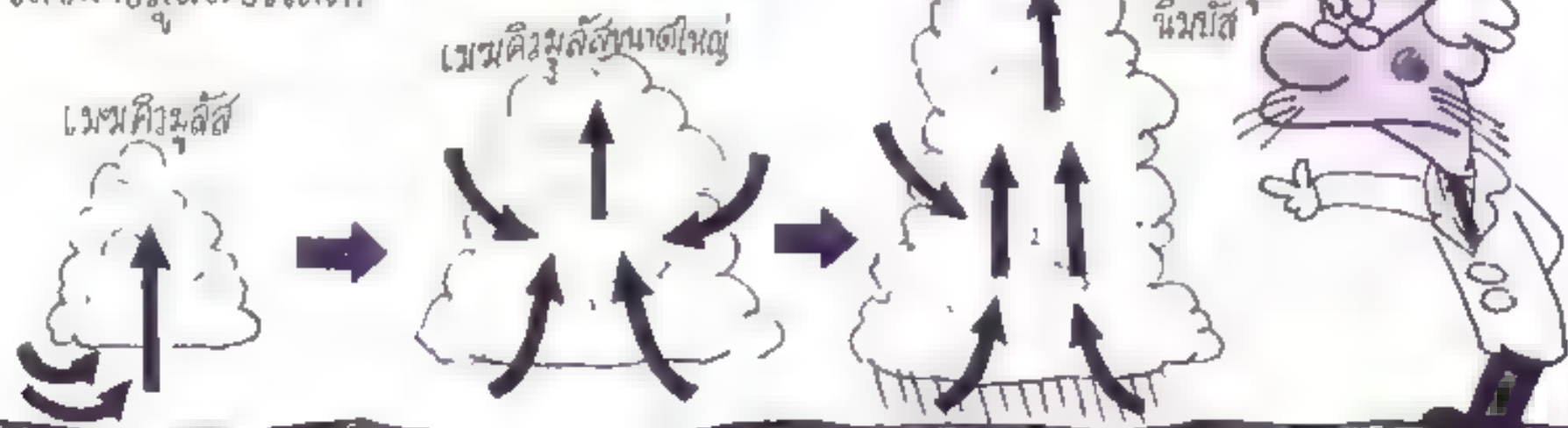


เห็น
เมฆ
ก้อนใหญ่
เหมือน
จระเข้
อย่างนี้
สงสัย
ใช้ได้เลยว่า
ฝนตก
แน่ๆ

เมฆคิวมูโลนิม-
บัส
เกิดขึ้นได้
อย่างไร?



เมฆคิวมุลัสที่มีขนาดใหญ่ เกิดจาก
เมฆคิวมุลัสธรรมดา



Cirrus

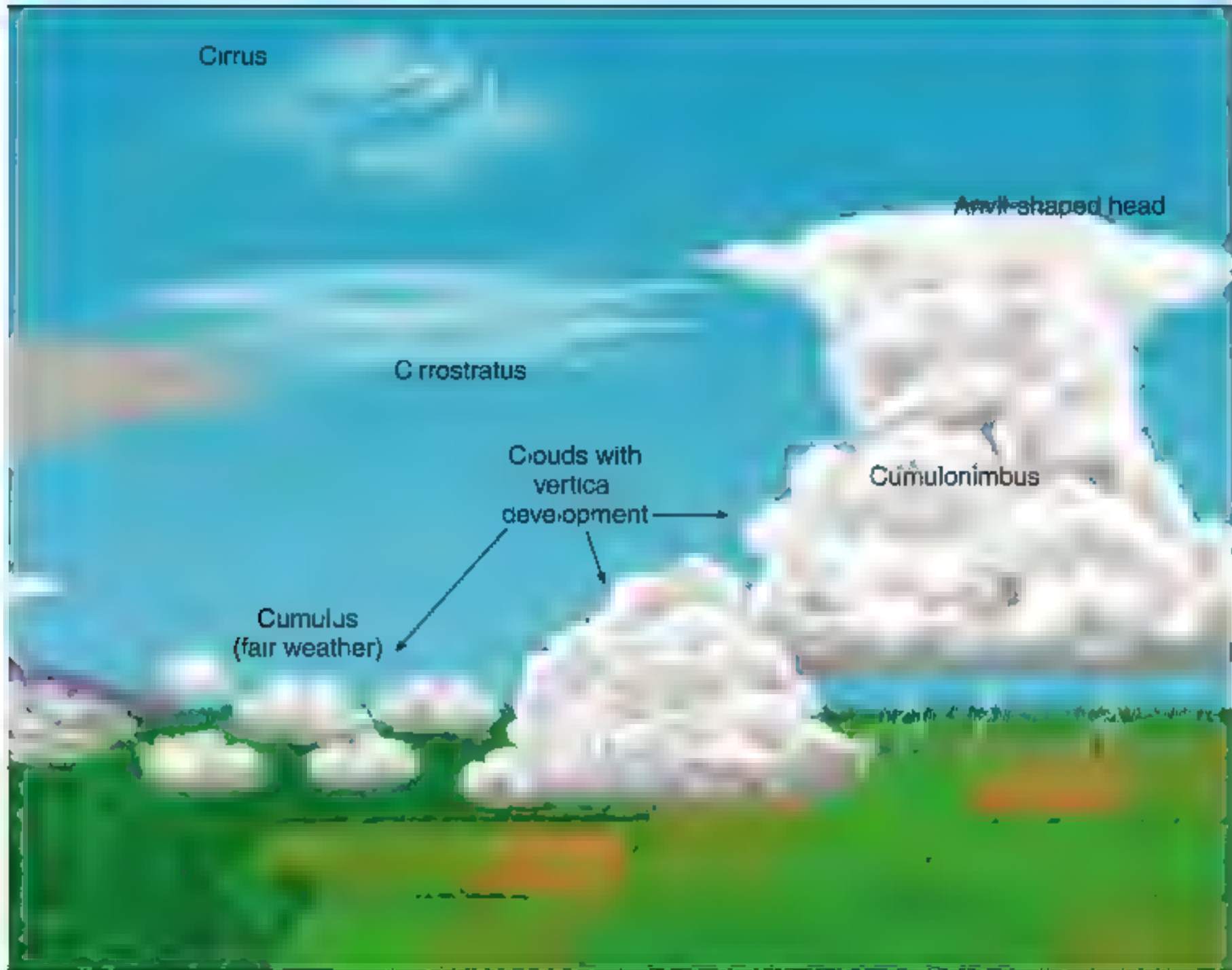
Anvil-shaped head

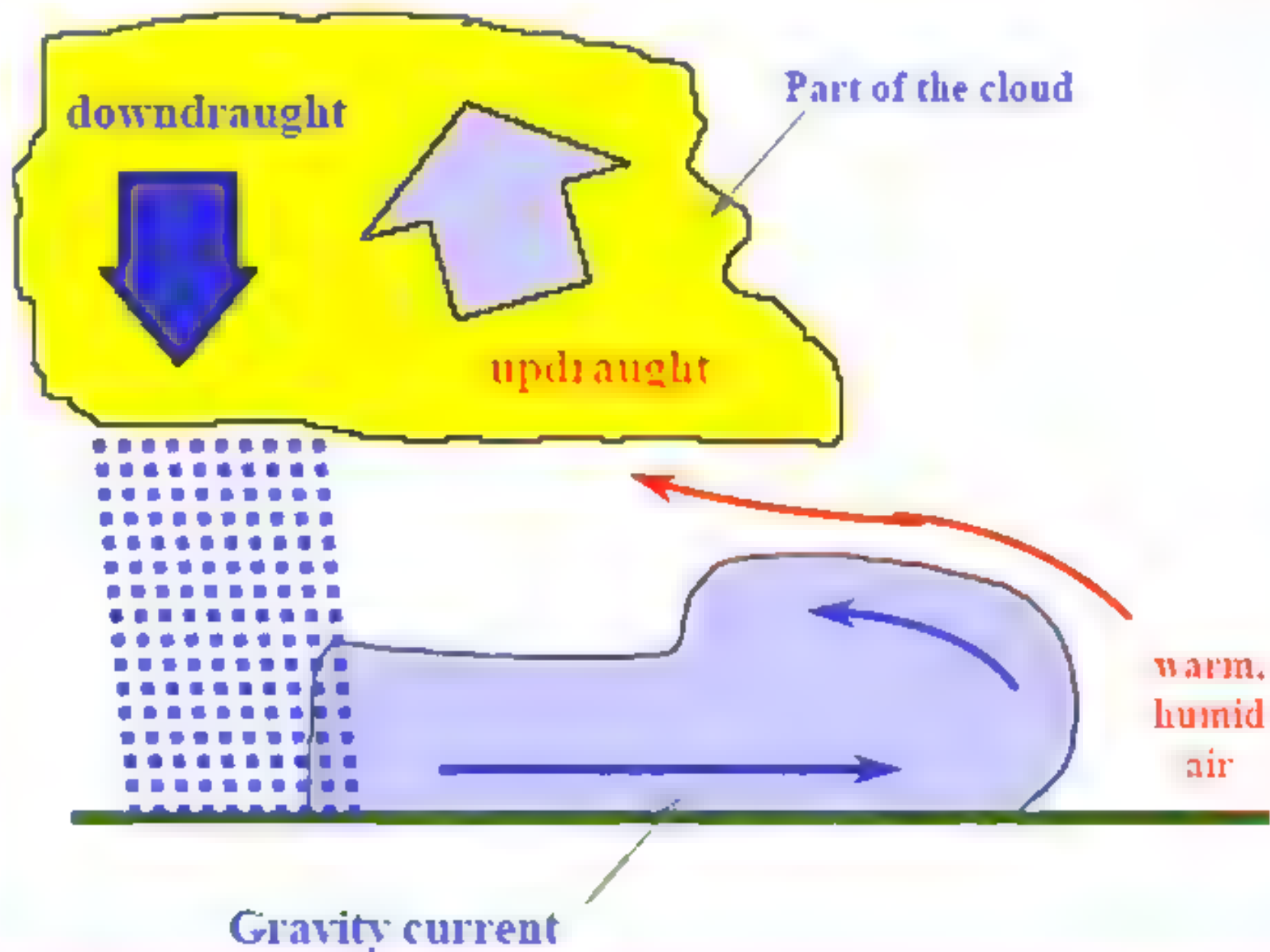
Cirrostratus

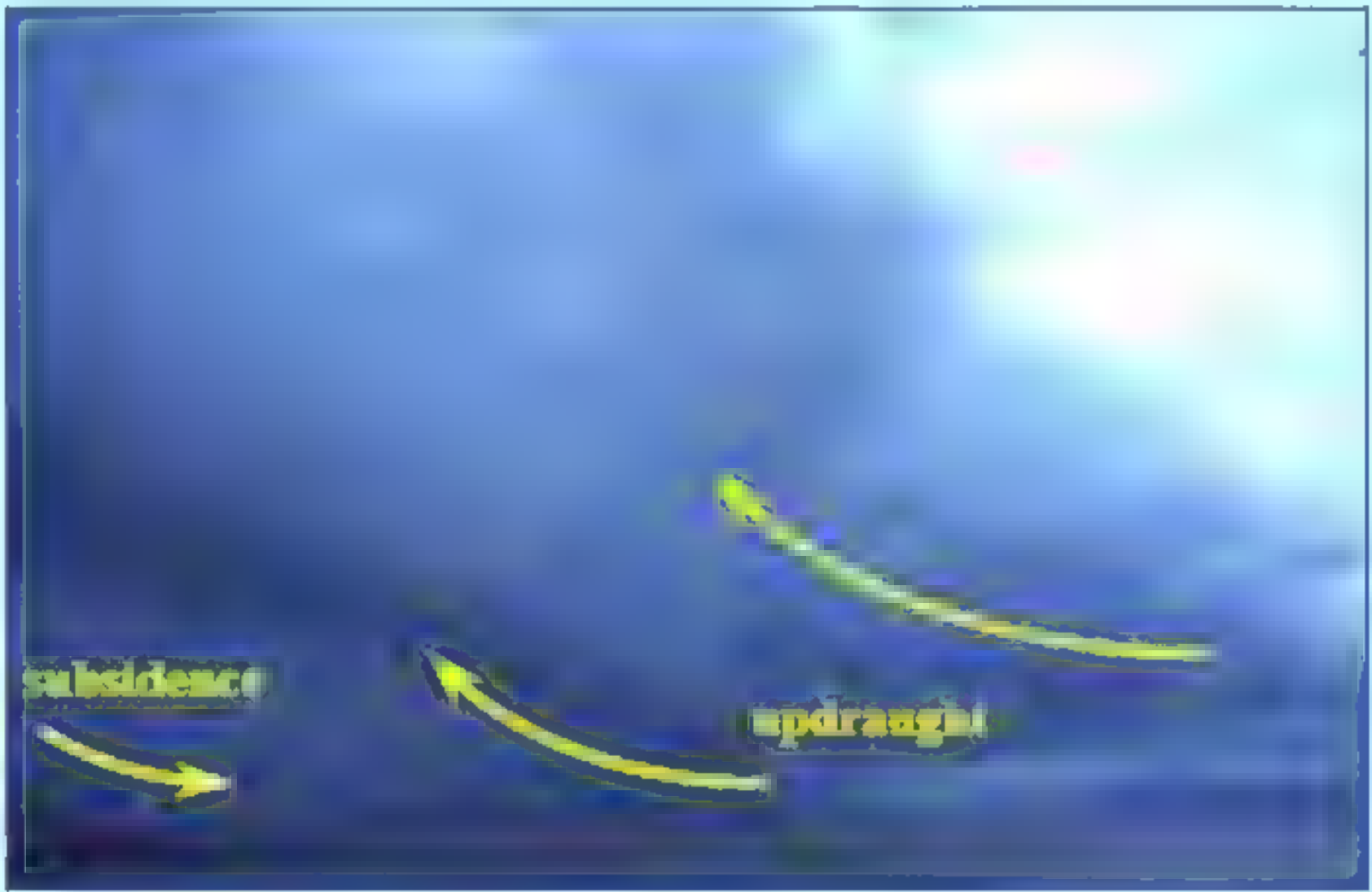
Clouds with
vertical
development →

Cumulonimbus

Cumulus
(fair weather) →





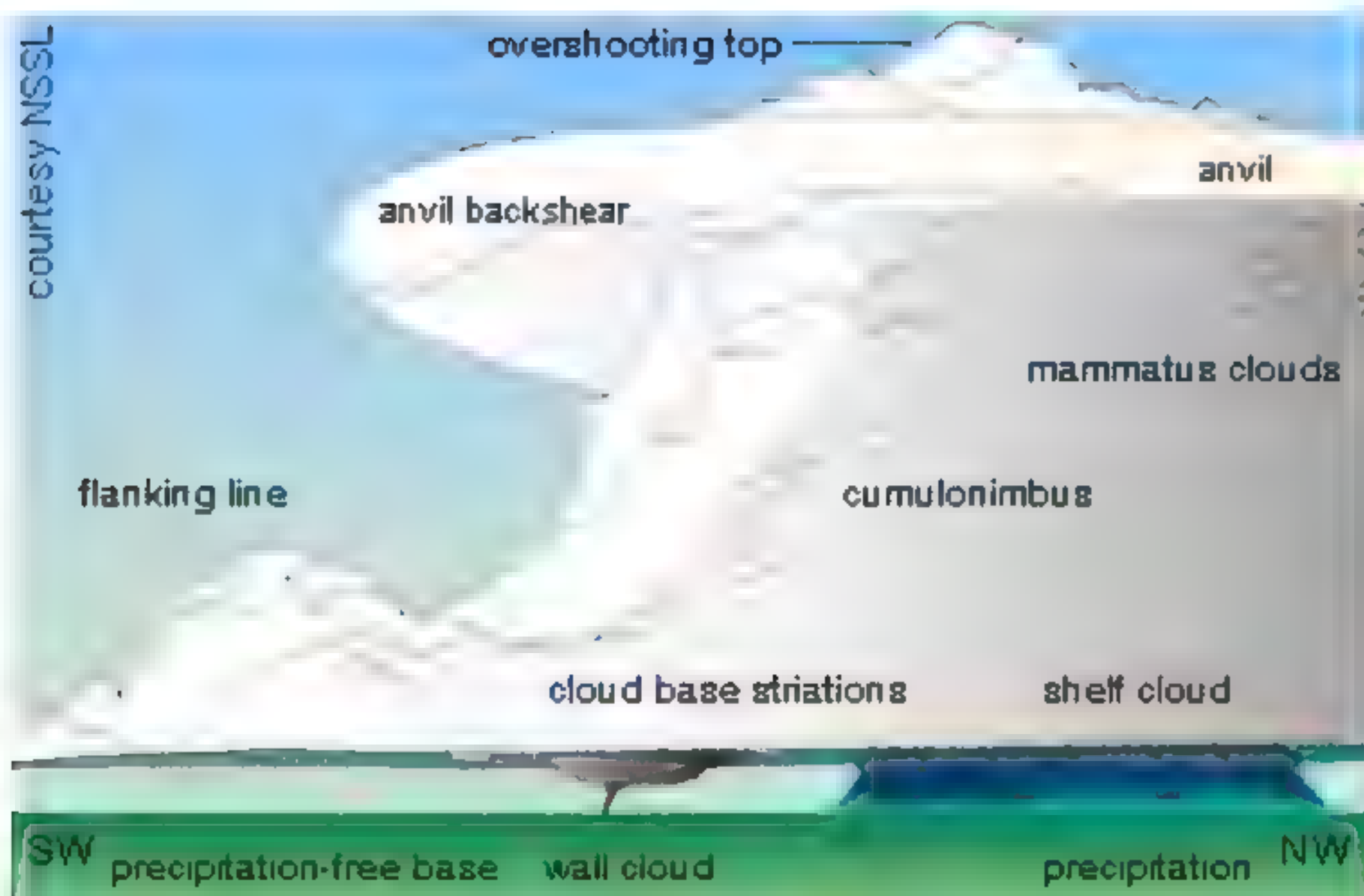


Near-surface outflow from a thunderstorm



Arcus-cloud - Oklahoma

courtesy NSSL



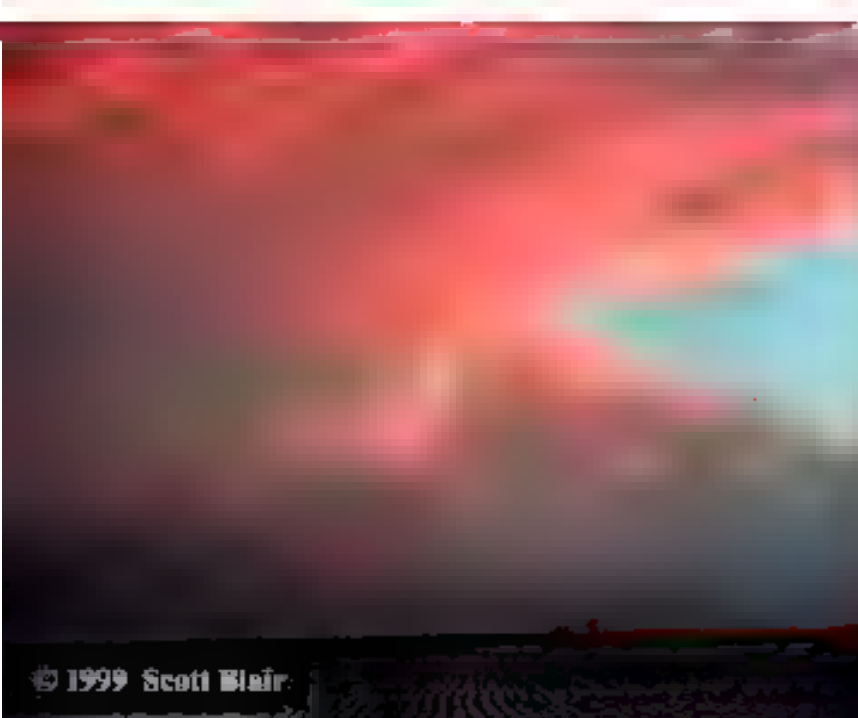
Idealized view of a "classic" supercell, looking west



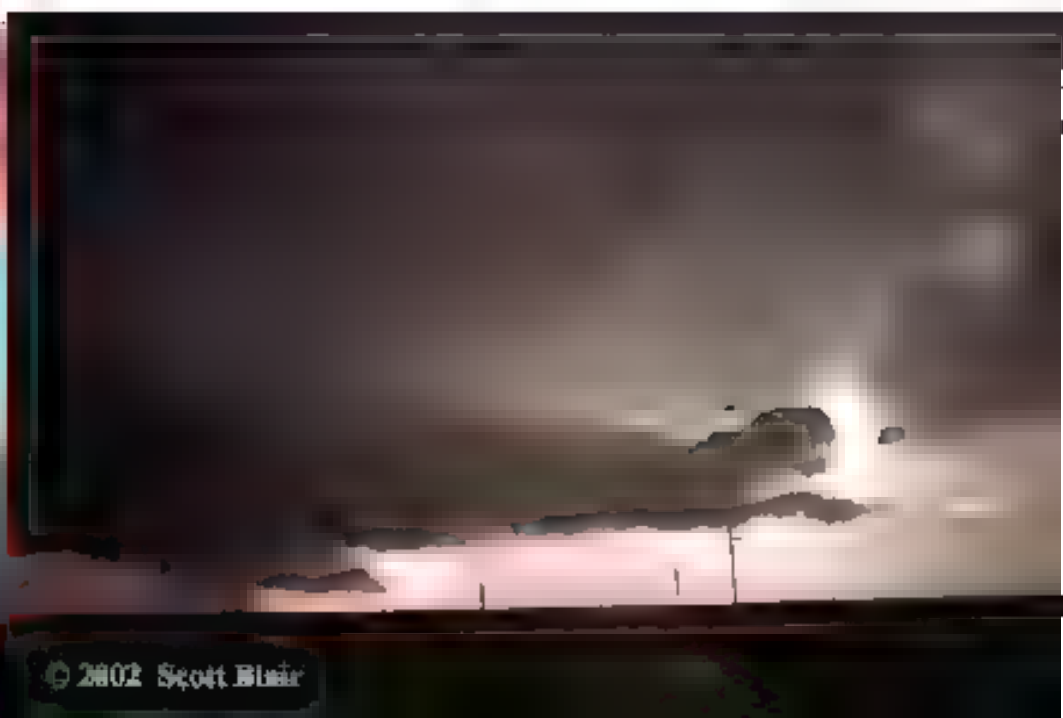
© 2003 Scott Blair



© 2003 Scott Blair



© 1999 Scott Blair

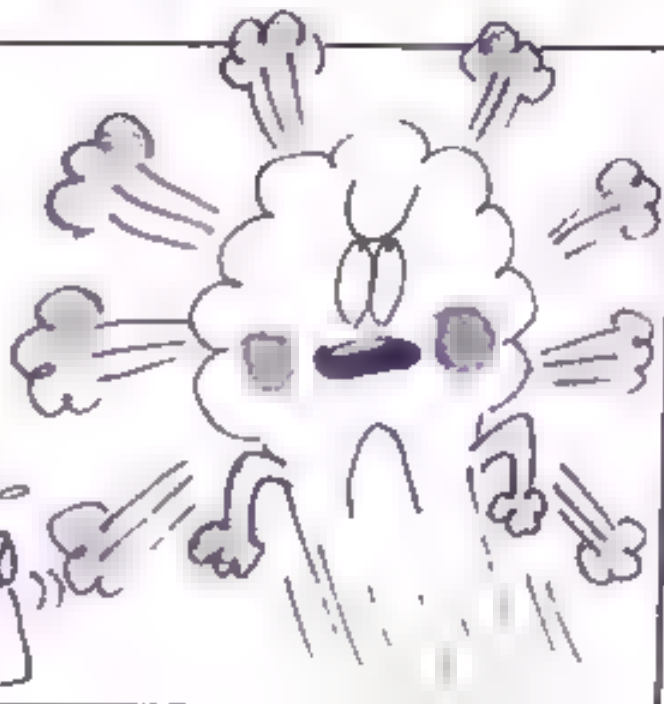
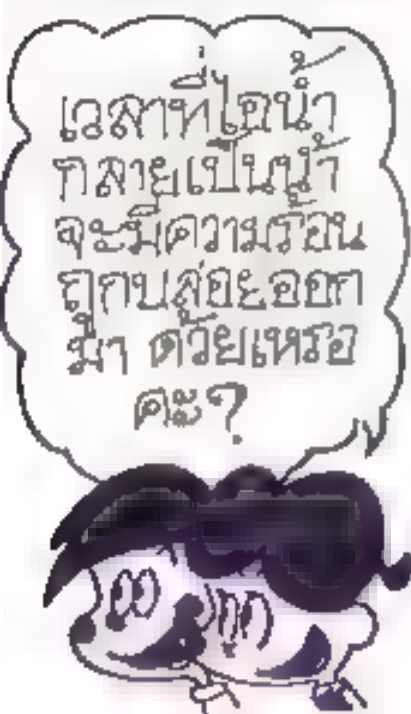
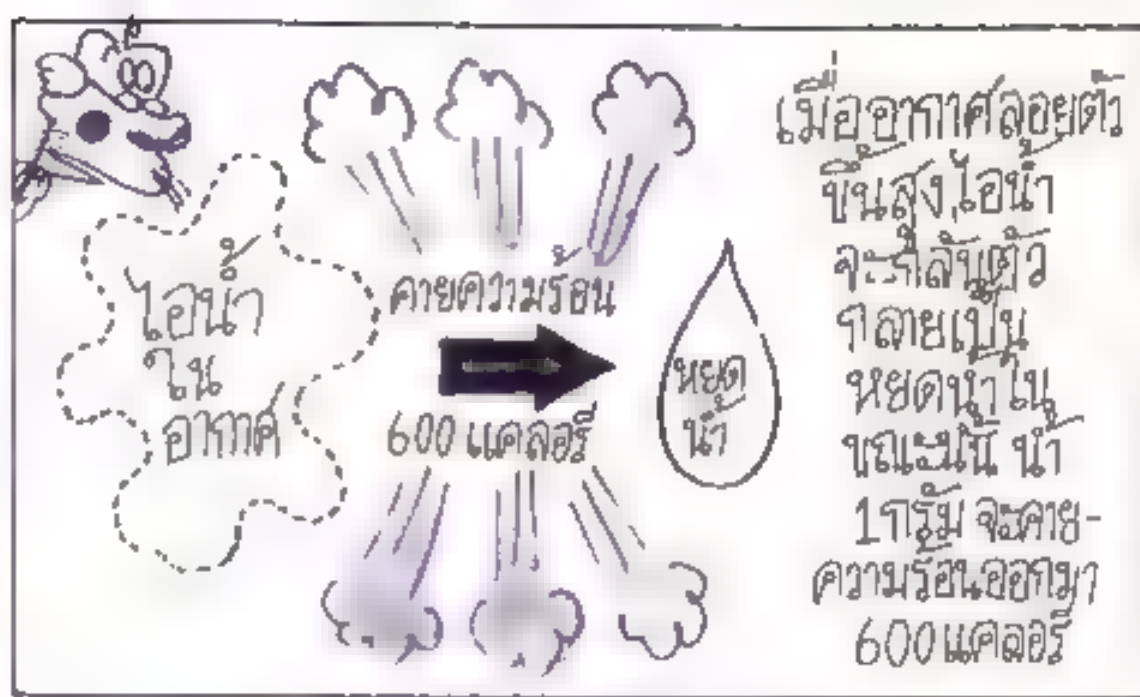


© 2002 Scott Blair



▲ เมฆคิวมูลัส



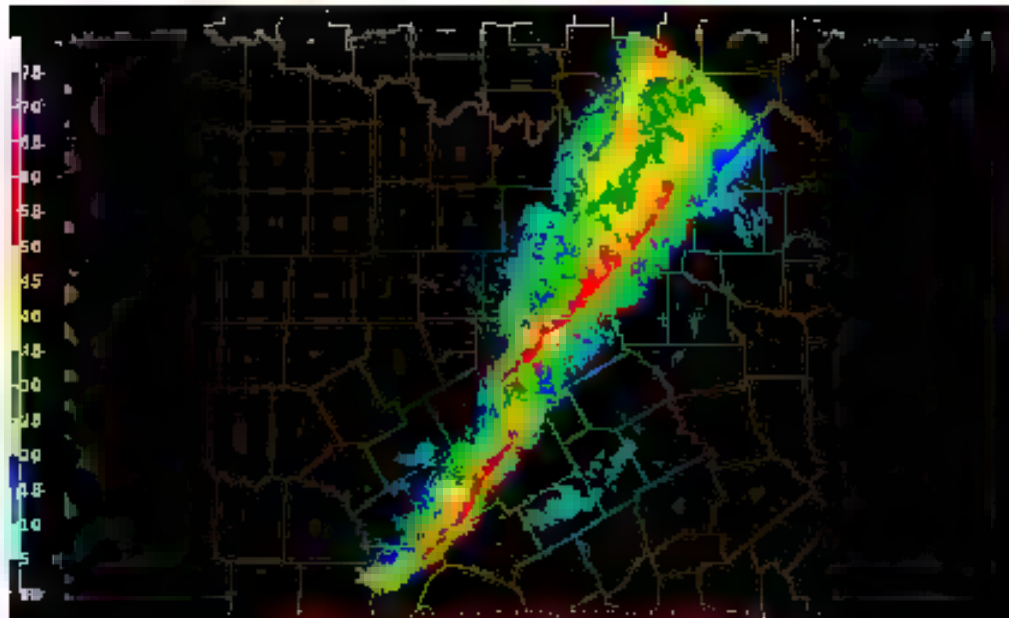
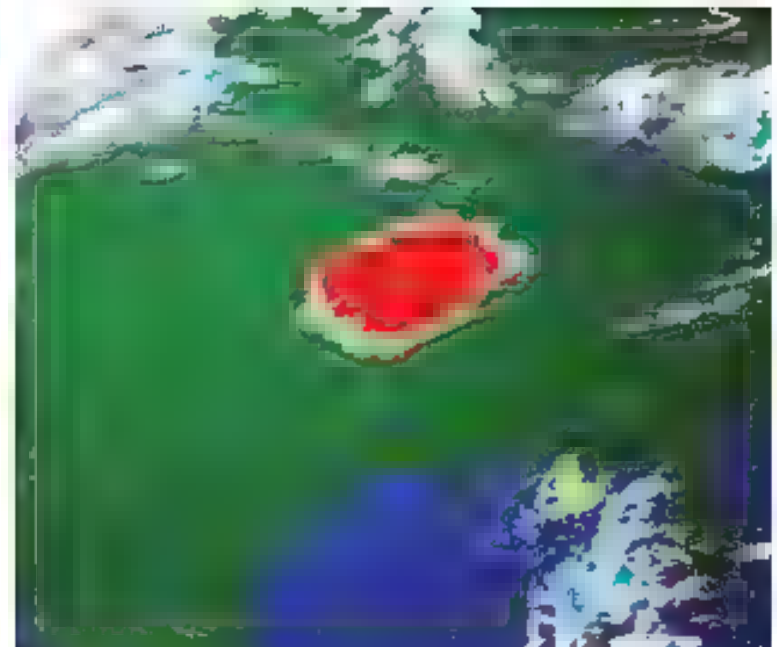
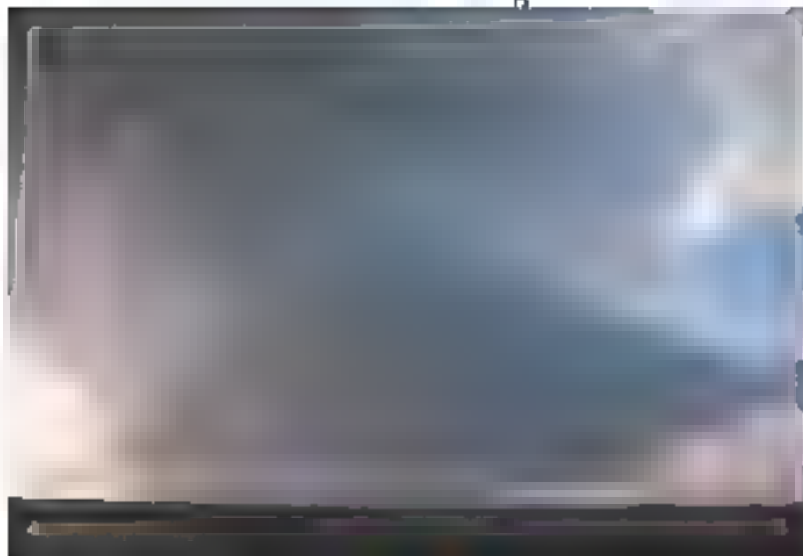


อากาศที่ไต่ระดับ
ความร้อนจะลอยตัว
สูงขึ้นจนในที่สุด
เมฆความชื้น ก็
กลายเป็นเมฆความไ
นัมบัส

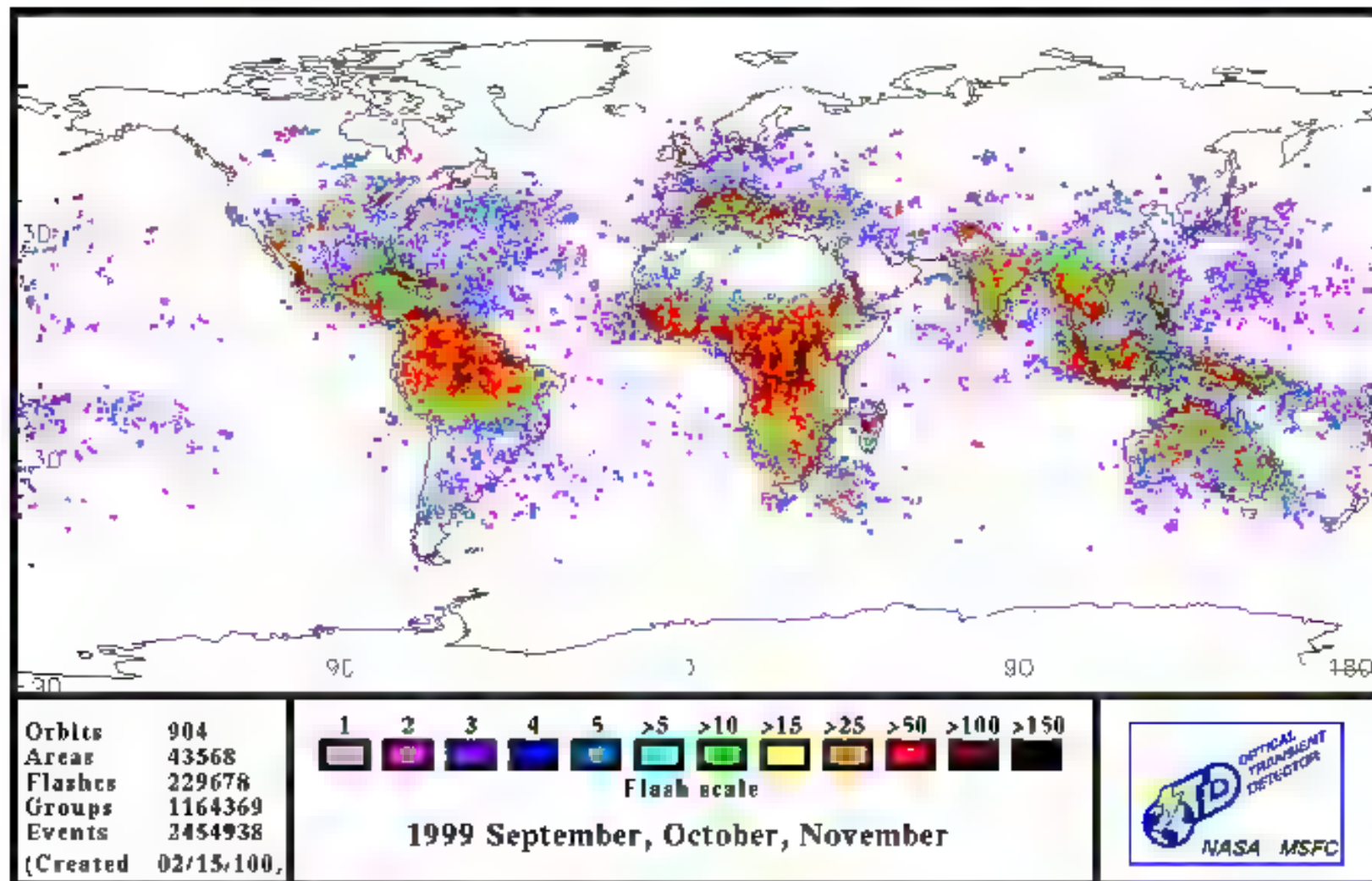
ว้าย!
พองอย่าง
กับจรวด
เลย!

ภายในเมฆ
ความไอนัมบัส
กระแสอากาศ
เคลื่อนขึ้น
จะปะทะกับ
กระแส
อากาศ
เคลื่อนลง
ด้วยความเร็ว
60 เมตร
ต่อวินาที
จากตัว
ได้วามเมฆ
ความไอนัมบัส
เกิดจากการ
ที่เมฆมี
ขนาดใหญ่
ขึ้นเรื่อยๆ
นั่นเอง

พายุฝนฟ้าคะนอง



ตำแหน่งที่ตรวจพบพายุฝนฟ้าคะนอง





ภายในก้อนเมฆ มี ปริมาณน้ำ อยู่เท่าใด?



คุณป๋อรับน้ำเมฆ ที่ก้อนหนึ่งมีน้ำอยู่สักเท่าไรครับ?



เมฆ คือมวลไอน้ำที่ลอยอยู่ จะมีน้ำเท่ากั น้ำในสระได้ไหมนะ



อ๊ะ!อ๊ะ!อ๊ะ! ถึงเมฆจะมีน้ำอยู่มาก แต่กว่าจะวัดได้ ก็ต้องให้กลายเป็นฝนตกลงมาก่อน



คุณพ่อ
สนใจเรื่อง
เมฆมากกวา
งานเสียอีก
นะครับ

ว่า
โง่
นะ!

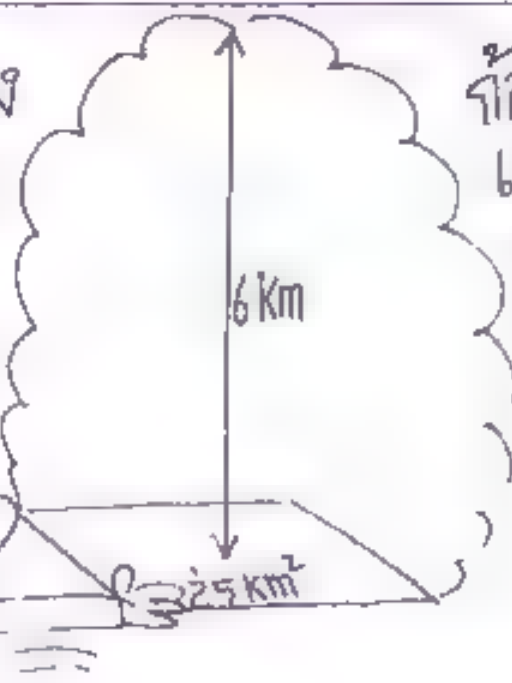


มีน้ำ 1 กรัม
ในเมฆ
1 ลูกบาศก์เมตร

ภายในเมฆ
ที่มีปริมาตร
1 ลูกบาศก์เมตร
จะมีน้ำอยู่
ประมาณ 1 กรัม
ถ้าเป็นเมฆ
สีเข้มๆ ก็อาจ
จะมีน้ำอยู่
3-4 กรัม



ถ้าฐานของ
เมฆ
มีพื้นที่
25 ตาราง
กิโลเมตร



ถ้าเมฆสูง 6 กิโลเมตร
เมฆก้อนนี้ จะมีน้ำอยู่
เป็นปริมาณถึง
หนึ่งแสนห้าหมื่นตัน

60 เท่า
ของ
สระว้ายน้ำ



2m
25m

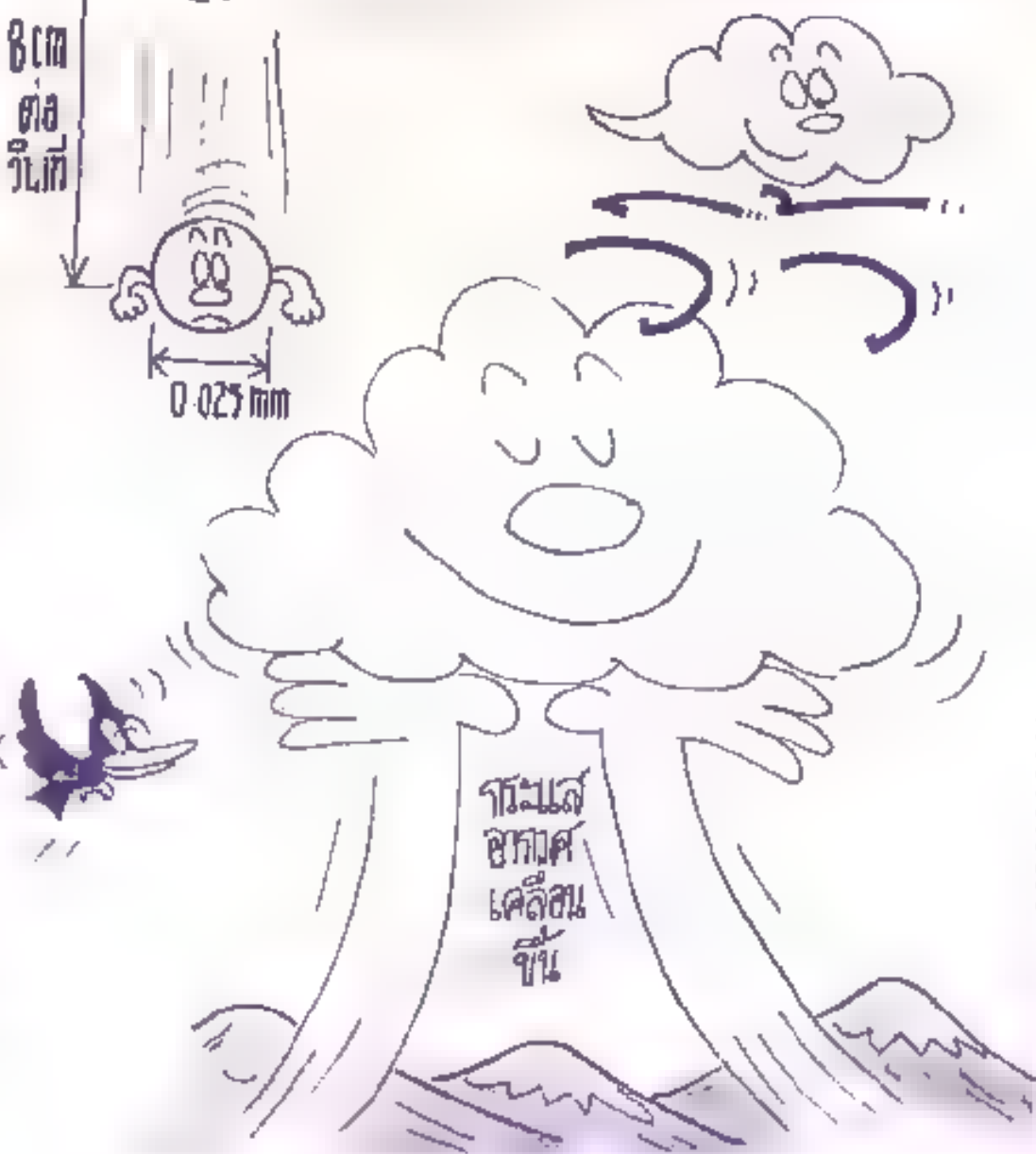


สระว้ายน้ำ 60 เท่าจะ

ทำไมเมฆ
จึงลอย
อยู่ได้?



เวลาที่เกิดเมฆจะมีกระแสอากาศ
เคลื่อนขึ้น ดังนั้นถ้าเมฆจึงพัดขึ้นจาก
ข้างล่างขึ้นสู่เบื้องบน หากไม่มีกระแส
อากาศเคลื่อนขึ้น ถ้าเมฆก็จะตกลงมา
ตกลงมา ความเร็วของการพัดขึ้น ขึ้น
อยู่กับขนาดของหยดน้ำในเมฆ
หยดน้ำที่มีขนาดเล็กกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
0.025 mm จะตกลงด้วยอัตราเร็ว
ที่ช้าละ 8 cm



ทำไมเมฆ
จึงสลาย
ตัวไป?



การที่เมฆสลายตัวไปนั้น ไม่ใช่
เพราะกลายเป็นฝนเพียงอย่างเดียว
เท่านั้น แต่อาจเกิดจากกระแสอากาศ
เคลื่อนลงด้วย เมื่อเมฆเคลื่อนตัวลง
สู่เบื้องล่าง อากาศที่มีอากาศจะสูงขึ้น
หยดน้ำในก้อนเมฆจะระเหยกลายเป็น
ไอน้ำและหายไปกลางอากาศ เมฆจึง
สลายตัวไปด้วย

การเคลื่อนที่ของ
ลม



หาย
ไป
แล้ว
!?



ว๊บบ

หมอก และ
ฟ้าหลวงเกิดขึ้น
ได้อย่างไร?



พ่อบอก
แล้วว่า
อย่าดูทีวีใกล้
อย่างนั้น

หมอกก็เช่นเดียวกับ
เมฆคือเกิดจากไอน้ำ
ในอากาศกลั่นตัวกลายเป็น
หยดน้ำ เพียงแต่
หยดน้ำเมฆนั้นมี
มีขนาด 0.025 mm
ส่วนในหมอกมี
ขนาดเพียง
0.01 mm

แล้วหมอก
กับฟ้าหลวง
นี้เป็น
พวกเดียวกัน
กันไหม
ครับ?





หมอกก็คือหยดน้ำที่มีขนาดเล็ก จึงไม่ตกลงมาบนพื้นดิน แต่ลอยลอยอยู่ในอากาศใกล้พื้นดิน

ฟ้าหลัว หรือหมอก-แดด เป็นคำเรียกหมอกบางๆ

ฟ้าหลัว

ถ้าทำให้มองเห็นอากาศเป็นฟ้าขาวแต่ถ้าหนาแน่นขึ้นทำให้มองไม่เห็นในระยะ-

ทางต่ำกว่า 1 km จะเรียกว่า หมอก

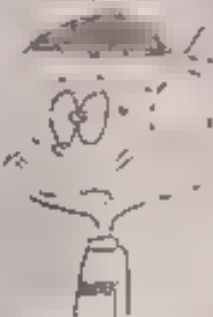


หมอก

มองไม่เห็นเลย



ทำไมหมอกถึงต้องปกคลุมอยู่ใกล้พื้นผิวเท่านั้น?



▲ โรงงานไฟฟ้าของญี่ปุ่นต้องเปิดไฟรั่วในเวลากลางวัน เนื่องจากหมอกกลาง

การเกิดหมอก

① หมอกที่เกิดจากการแผ่ความร้อน

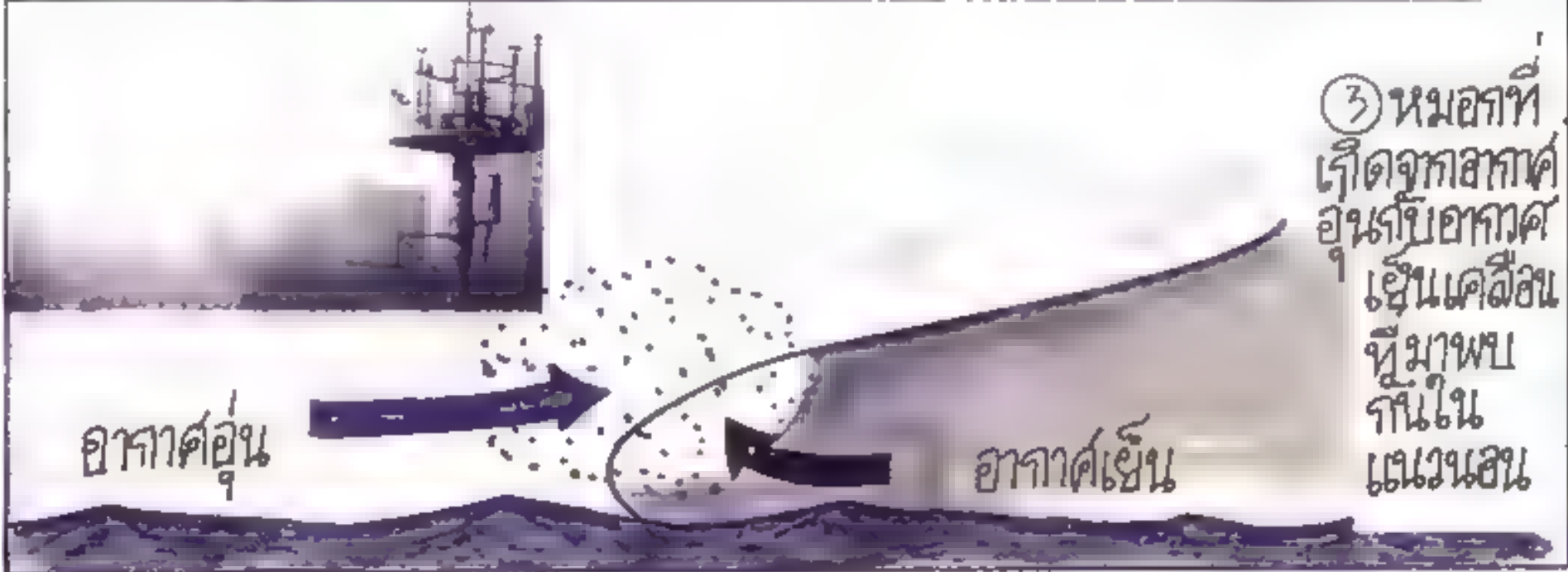
ในฤดูหนาวเมื่อพื้นดินคายความร้อนออกในเวลากลางคืนแล้ว ชุ่มเช้าตรู่ พื้นดินจะเย็นจัด ทำให้ไอน้ำบริเวณพื้นดินเย็นลงและกลั่นตัวเป็นหมอก

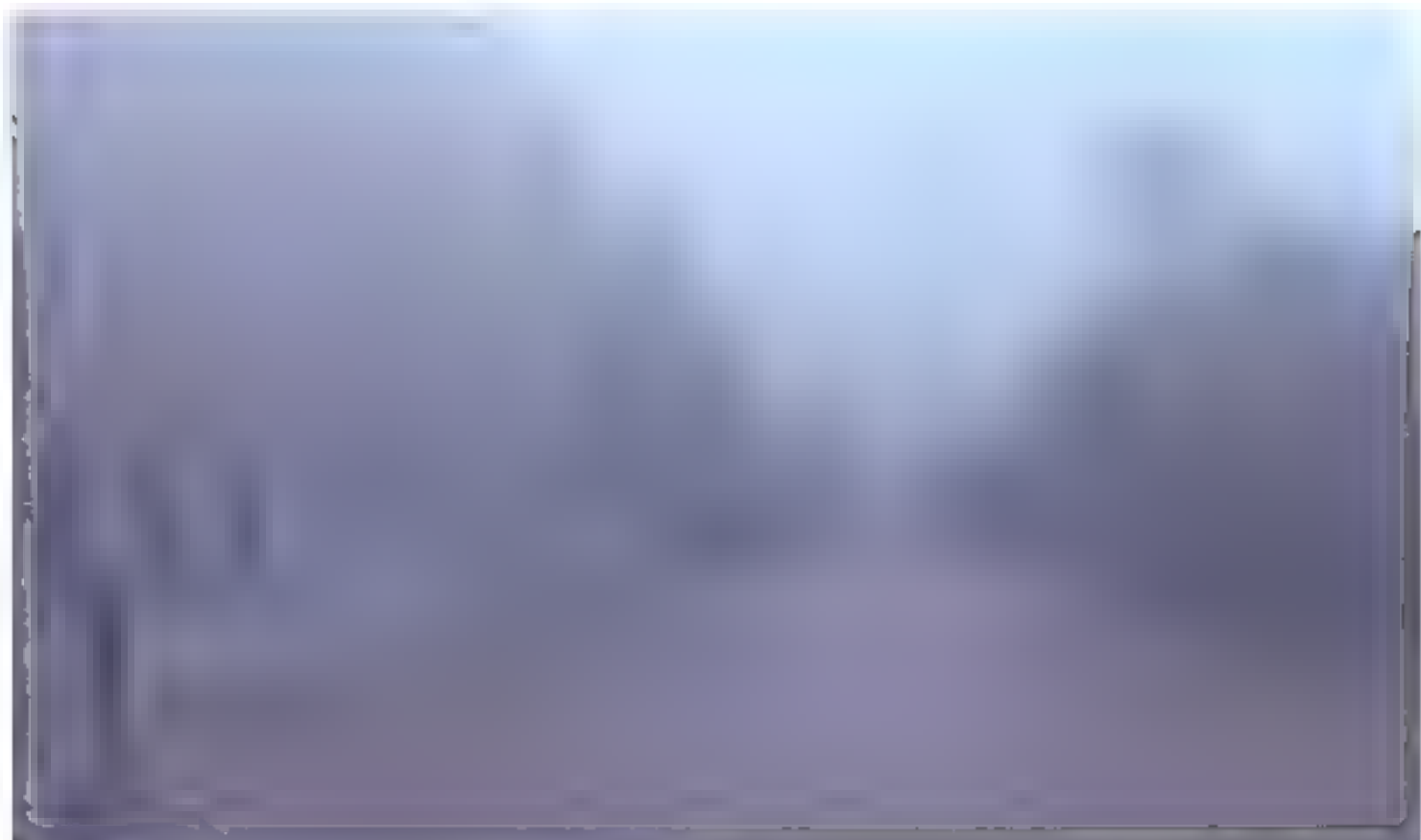


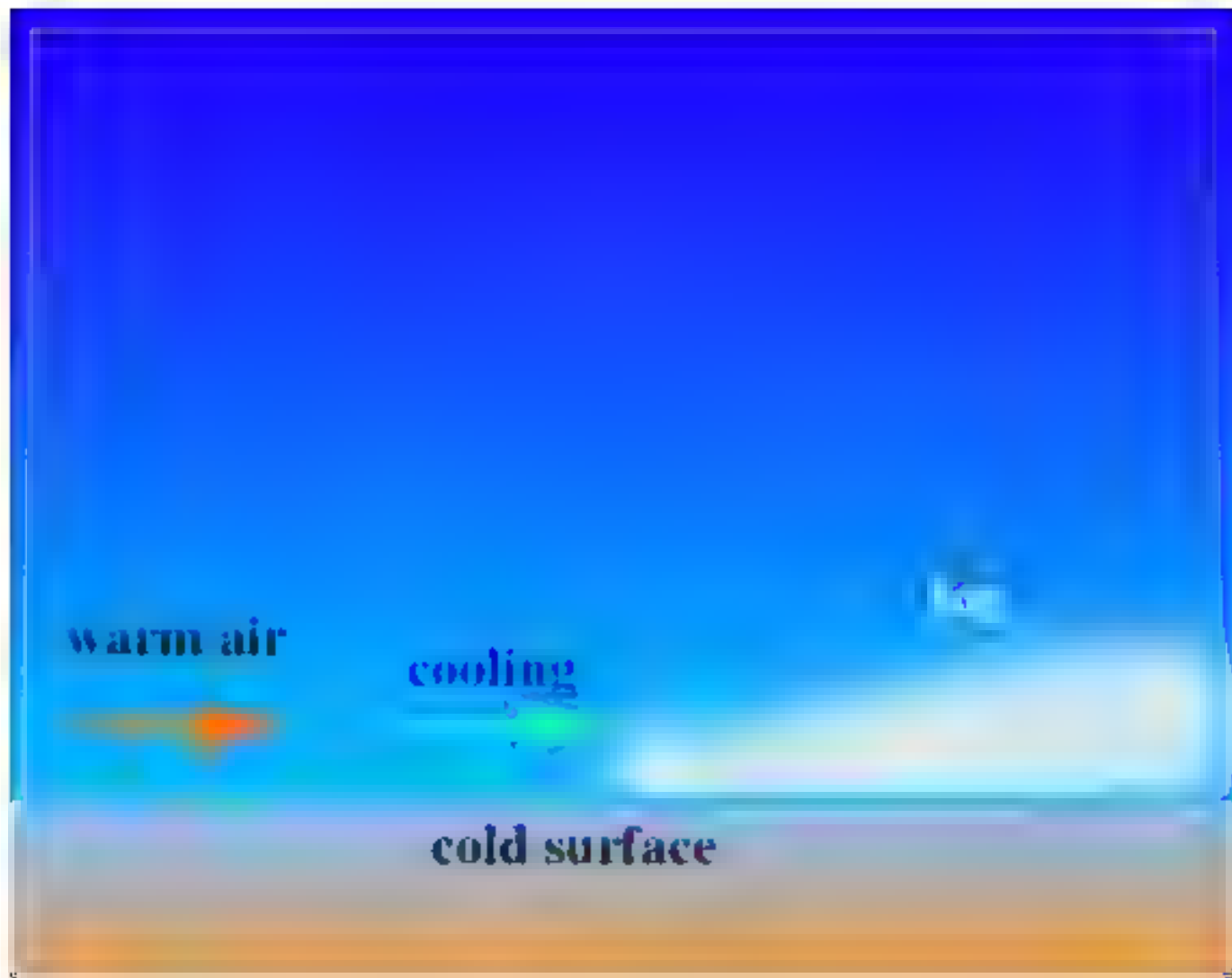
ตกลำธาร
อากาศ
อบอุ่นขึ้น
หมอก
ก็จะจาง
หายไป
หมด

② หมอกที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศ
เมื่ออากาศอุ่นเคลื่อนที่ผ่านไปบนพื้นดินหรือพื้นน้ำที่เย็นกว่า อากาศอุ่นจะเย็นลงและกลั่นตัวเป็นหมอก



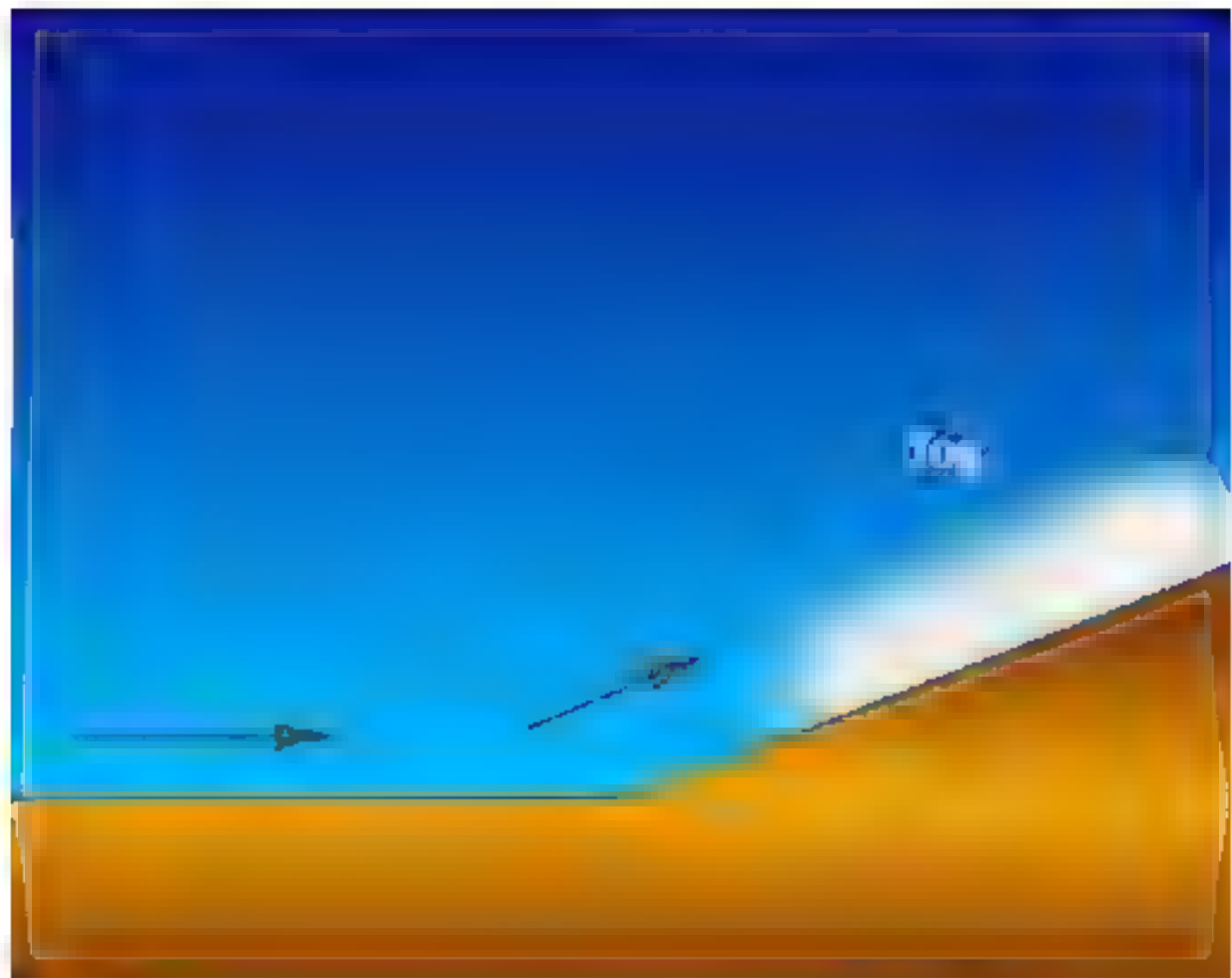






UCLA Department of Astronomy
May 27-01 17:33:45







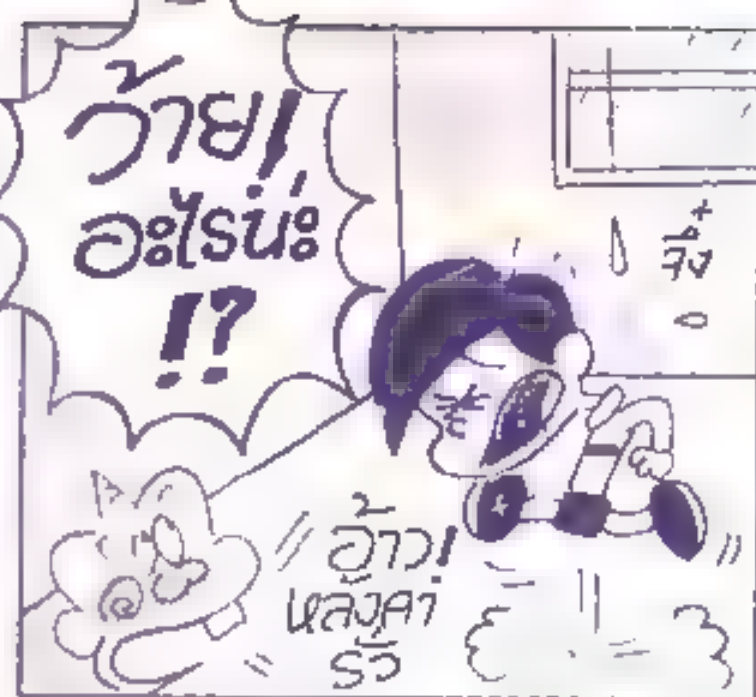








ฝน และ หิมะ



หมูปอม
รู้ไหมว่า
เมดพน
เกิดขึ้นมา
ได้อย่างไร?

คงเกิดจาก
การรวมตัวของ
หยดน้ำเล็ก
ในก้อนเมฆมัง

เม็ดพรมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
โดยเฉลี่ย 2mm ส่วน
หยดน้ำในก้อนเมฆมีเส้น
ผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.025mm
ในการเกิดน้ำฝน 1 หยด

จะต้องใช้
หยดน้ำจากก้อน
เมฆถึง 1 ล้านหยด
เลยทีเดียว!

ถ้าอย่างนั้น
พอฟื้นตึก
เมฆก็ต้อง
หายไป
สิอะ

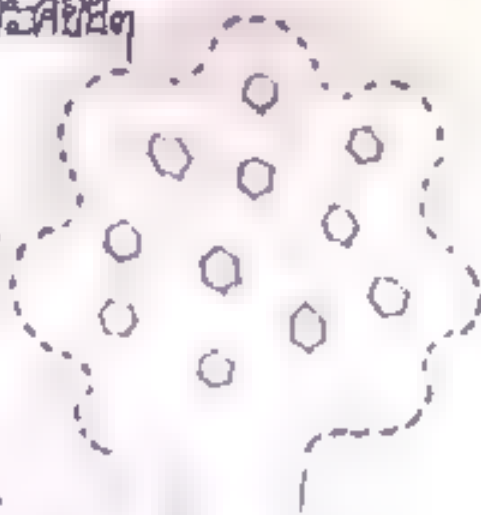
ปู่จะเล่าให้ฟังว่า
เม็ดพรมเกิดขึ้นได้
อย่างไร ลอง
มาฟังความ
คิดเห็นของ
นักวิทยาศาสตร์
ชาวสวีเดน
ชื่อ เบอริ
เจอร์ดอน
กันเถอะ

โอ้คร่า
ดีใจที่คุณ
เพราะผมอธิบาย
เอาไว้ก็ไม่เข้าใจกันเลย
เจ็บใจตัวเอง
นัก!



ตามความคิดของ เบร์เจอร์สัน นั้น
ก่อนเมฆจะตกลงมากลายเป็นฝน
ในขั้นนี้เห็นได้ไม่ได้ แต่ต้องเกิดเป็น
ลูกเห็บก่อนแล้วจึงกลายเป็นฝน
กล่าวคือ หยดน้ำที่รวมตัวกัน
เป็นก้อนเมฆนั้น จะค่อยๆ
ลอยขึ้นสูง

เมื่ออุณหภูมิอากาศจะ
ลดลงต่ำกว่าค่าเยือกแข็ง ถ้าเมฆกลายเป็น
น้ำแข็ง แต่เมื่ออุณหภูมิอากาศ
ลดลงถึงประมาณ -40°C ก็จะ
กลายเป็น เม็ดน้ำแข็ง
เล็ก ๆ



ขณะที่เม็ดน้ำแข็งดังกล่าว
ตกลงมา ก็จะมีการรวมตัวกับ
เม็ดน้ำแข็งที่สยรรบกัน กลายเป็น
ลูกเห็บ และ ขณะที่ลูกเห็บ
ตกลงมาสู่เบื้องล่าง อุณหภูมิอากาศ
จะสูงขึ้น ลูกเห็บจึงละลายและ
กลายเป็น
ฝน
ตกลงมา



เม็ดน้ำแข็ง

กลายเป็น
ลูกเห็บ

ละลาย
เป็นฝน



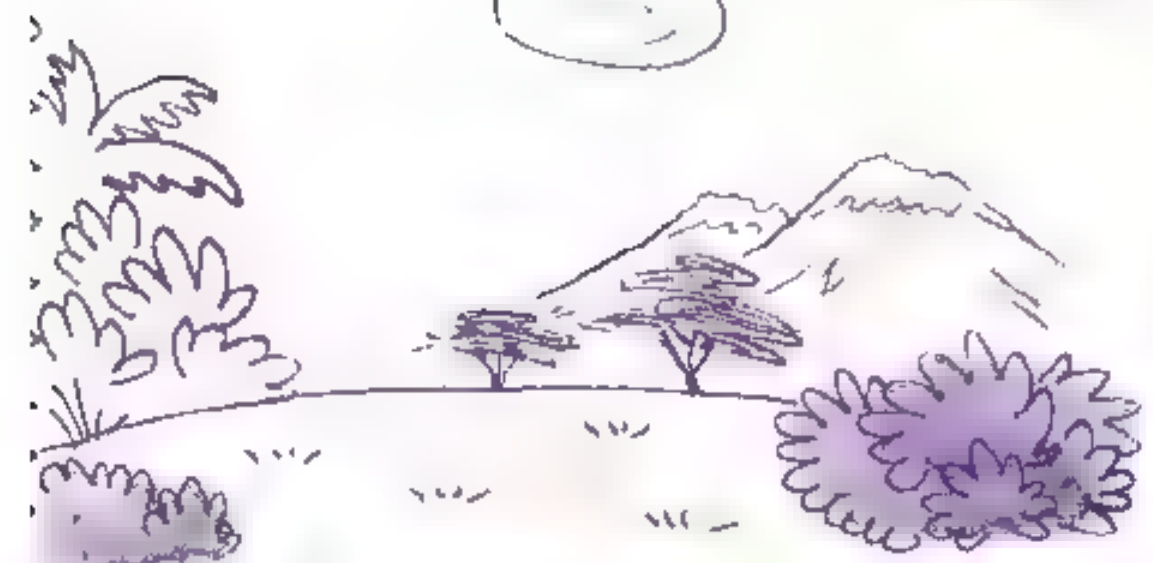
สำหรับประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน เป็นประเทศไทย
 แม้ในที่สูง อุณหภูมิอากาศก็ยังคงสูงไม่สามารทำให้
 เกิดเมฆน้ำแข็งในชั้นเมฆได้ ในกรณีนี้ฟ้าจะเกิด
 ขึ้นได้อย่างไร? ในปีพ.ศ. 2483 นักวิทยาศาสตร์
 ท่านหนึ่ง ได้อธิบายว่า



หยดน้ำเล็กๆที่
 เกิดขึ้นจะรวมตัว
 กับไอน้ำในอากาศ
 และเมฆจะกลายเป็น
 หยดน้ำขนาดใหญ่ขึ้น
 และตกลงมา
 เป็นฝน

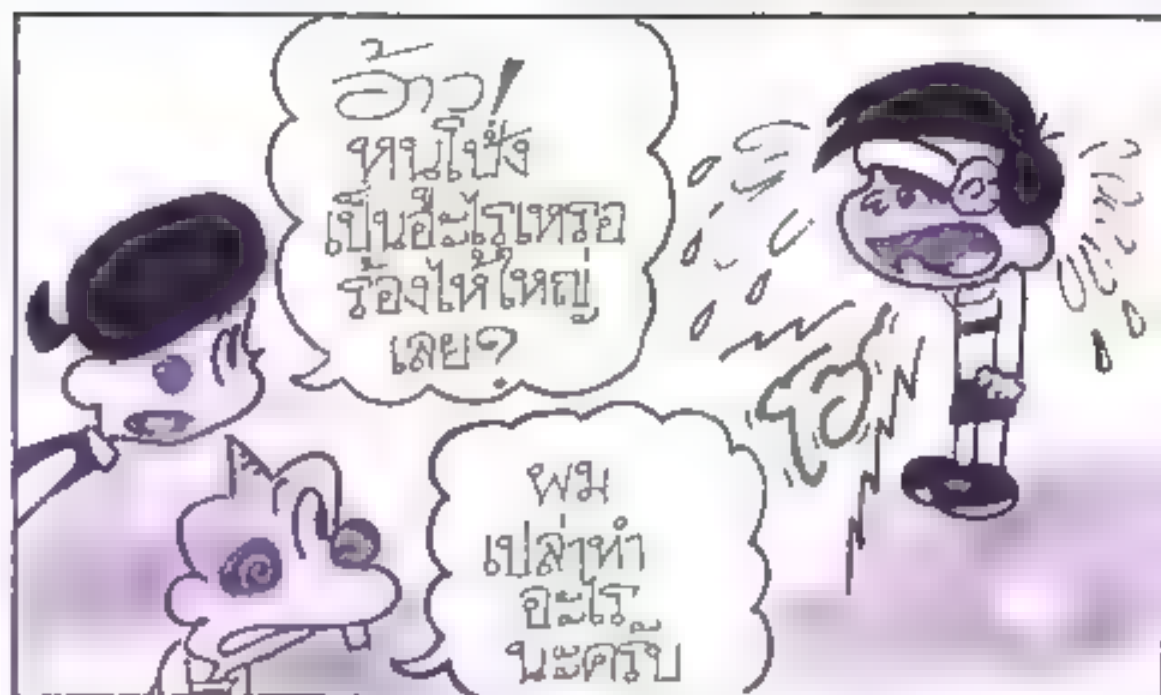


จากการ
 ทดลอง
 พบว่า
 เส้นผ่าน
 ศึ่งกลาง
 ของ
 หยดน้ำ
 ที่ใหญ่
 ที่สุด
 ประมาณ
 8
 cm



หากหยดน้ำ
 มีขนาดใหญ่กว่า 8 cm
 ก็จะตกลงมา

ทำไมฝนจึงตก
ในวันที่ อากาศ
แจ่มใส ?



ไม่เห็นมีเรื่องอะไรที่
ทำให้ ร้องให้ ร้อง
เหมือนกับ พายุตกใน
วันที่ อากาศแจ่มใส
เลยนะ



วันที่อากาศ
แจ่มใส
ไม่มีเมฆ
ทำไมฝนถึง
ตกได้ล่ะ?



ใครว่าเล่า
ไม่มีเมฆ
แล้วฝนจะ
ตกได้ยังไง!

ถ้าแล้ว
ถึงฝนจะตก
ในวันที่
อากาศแจ่มใส
แต่ก็ต้องมี
เมฆ

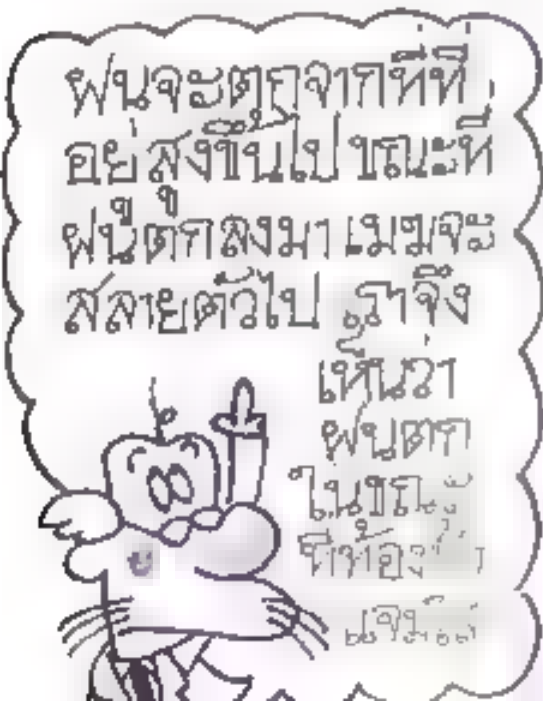




ฝนที่ว่ามันเกิดจากเมฆ
ที่อยู่ไกลออกไปและถูก
ลมแรงพัดมาต่างหาก



หลังจากนั้นในช่วงที่ลมฟ้า-
อากาศเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน
ก็เกิดฝนดังกล่าวดังได้และพอเกิด
เม็ดฝน เมฆก็ละลายตัวไป



ฝนจะตกจากที่ที่
อยู่สูงขึ้นไป ขณะที่
ฝนตกลงมา เมฆจะ
ละลายตัวไป เราจึง

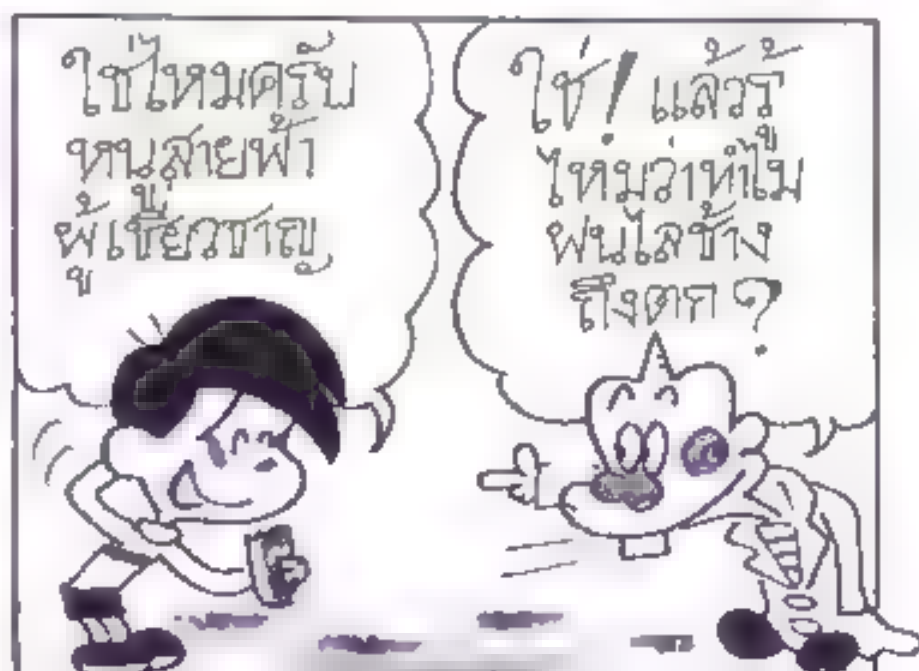
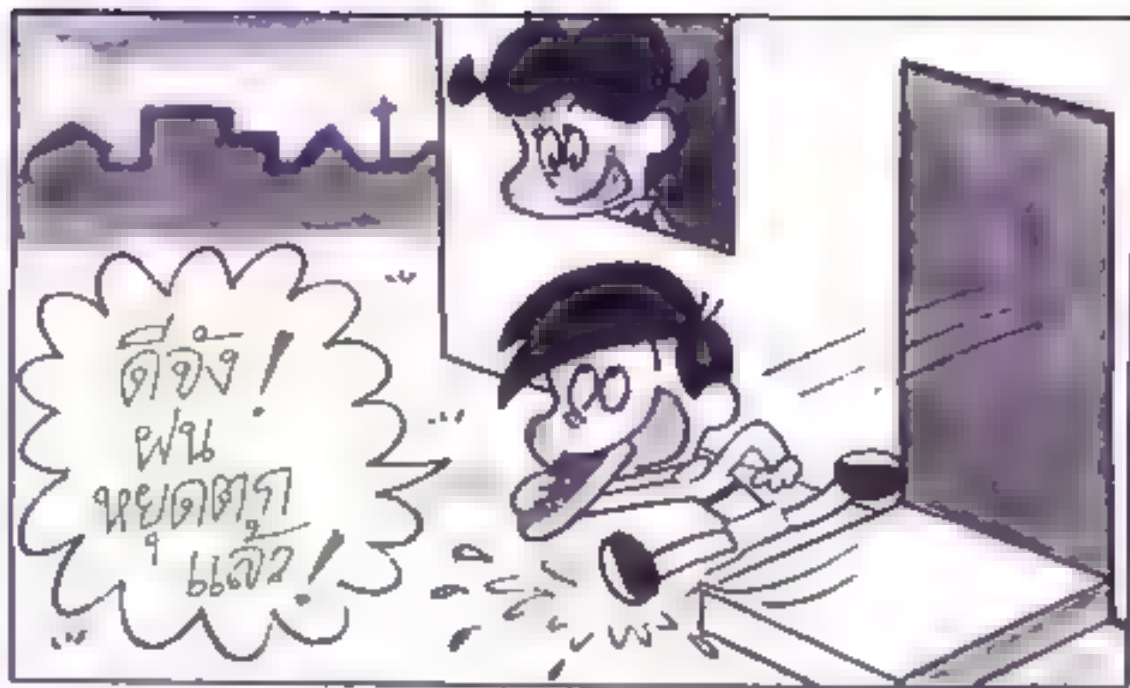
เห็นว่า
ฝนตก
ในขณะ
ที่ท้องฟ้า
แจ่มใส

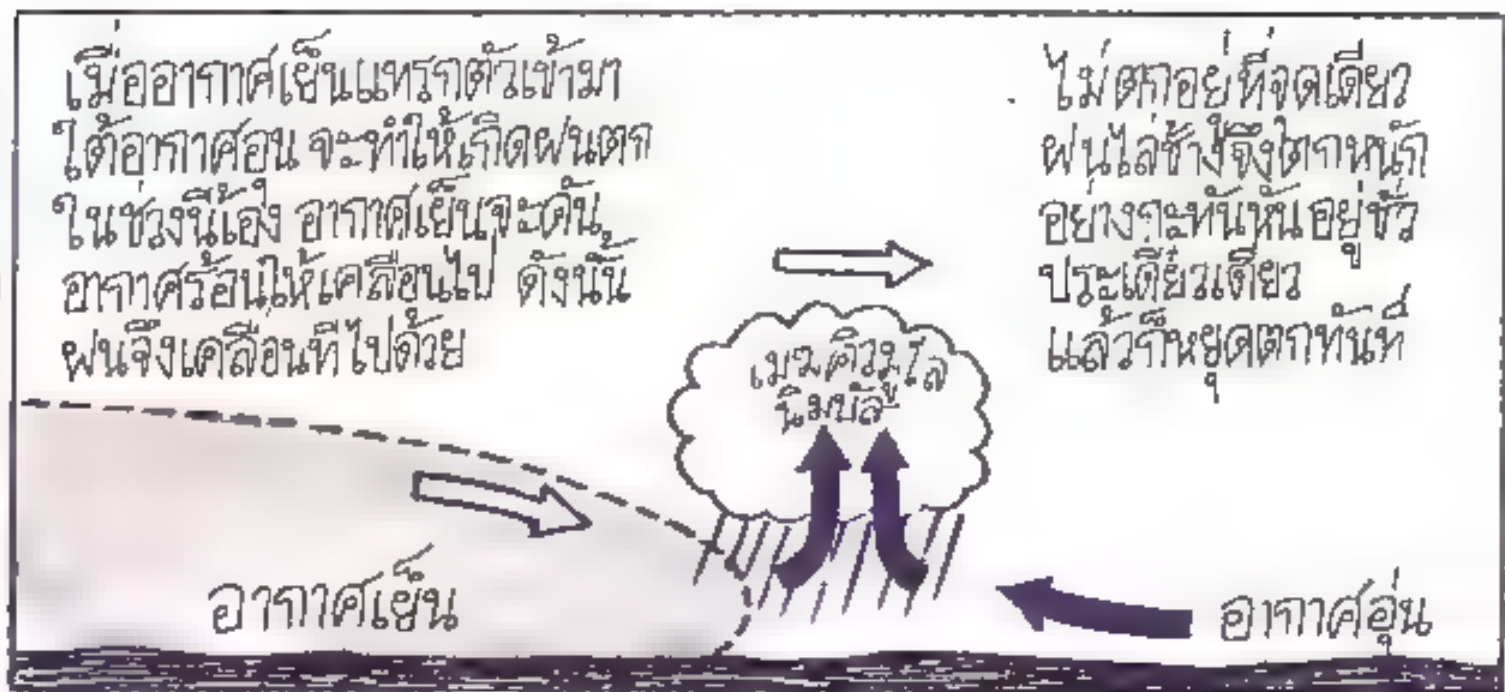
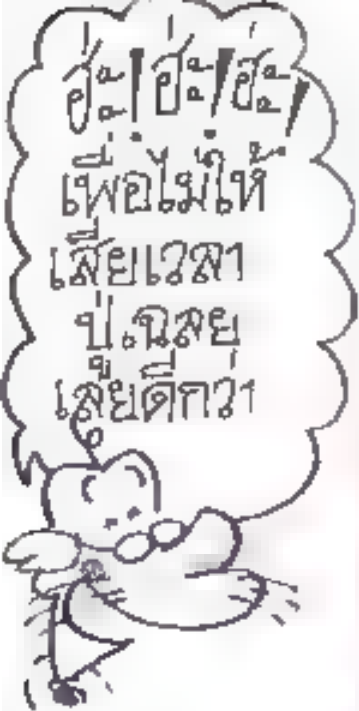


แต่ปั้งร้องให้
เพราะถูกคุณพ่อ
ดุเรื่อง ไม่ยอม
กินข้าวเย็นครับ

ก็หลังจกใช้ละ
ข้าวมือเข้าละ
สำคัญ ทำให้มี
แรงมีพลังไป
เรียนหนังสือ

ทำไมผมไล่ช้าง
จึงตก
หกล้ม ?





บริเวณใด
ที่มีฝนตก
น้อยที่สุด
ในโลก?

หว่าดดี หนูโป่ง
วันนี้คงกิน
ข้าวเข้ามาแล้วสิ
มีอะไรจะมากิน
บู่หรือ?

คุณป่ครึบ! ในทะเล-
ทรายที่ไม่ค่อยมี
ต้นไม้ ต้นหญ้าขึ้นนะ
เป็นเพราะอะไร ฝนไม่ตก
ใช่ไหมครับ?



ดูเรื่อกอย่างนี้
ก็เพราะว่าสมัยก่อน
เรือแล่นเรือใบมาไม่ถึง
บริเวณนี้ แล่นไปได้
ก็มาก จึงต้องทิ้งน้ำที่
บรรทุกมาลงทะเลเพื่อ
ให้อู่เรือแล่น
ได้สะดวกขึ้น



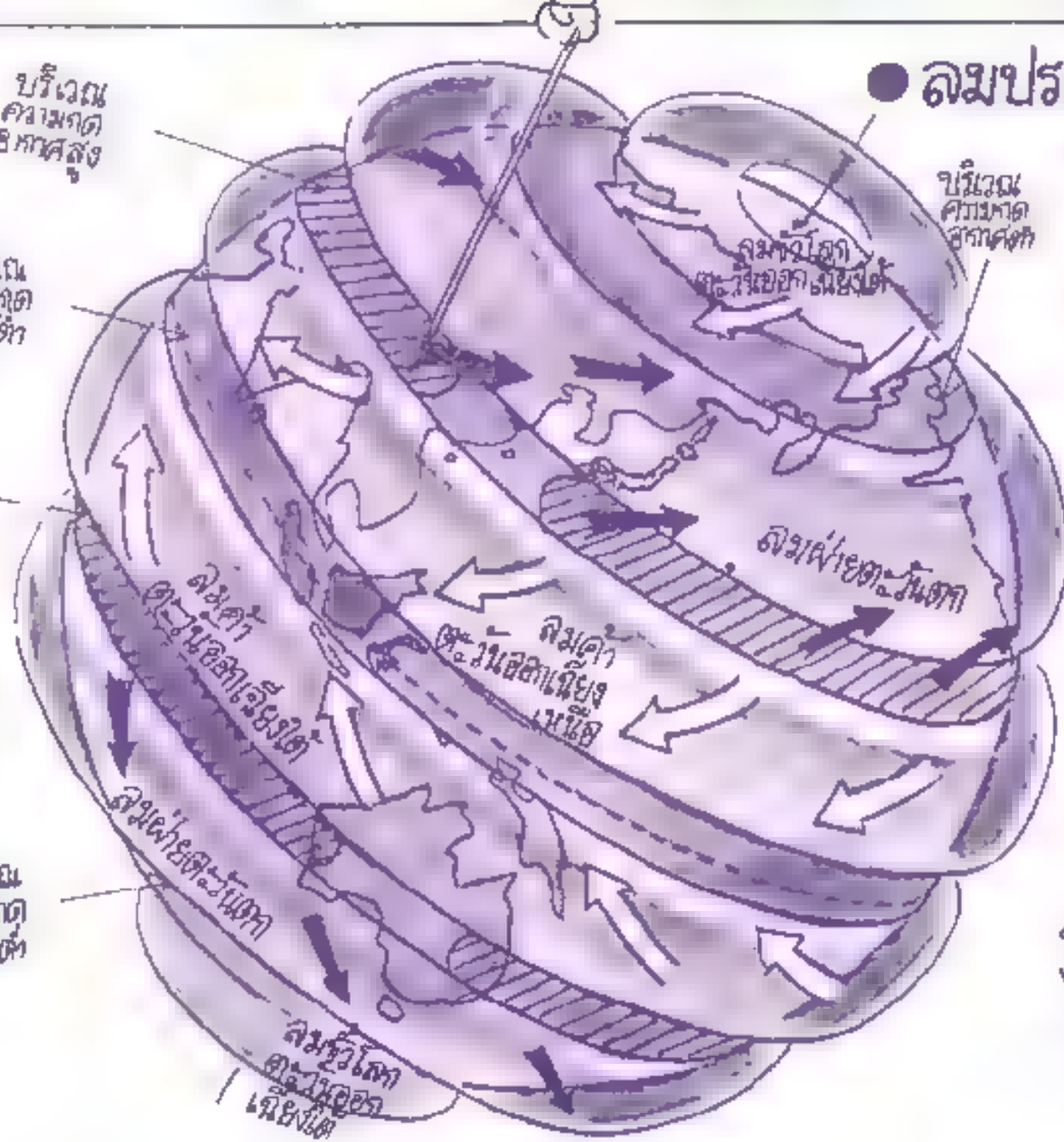
● ลมประจำปีของโลก

บริเวณ
ความกด
อากาศสูง

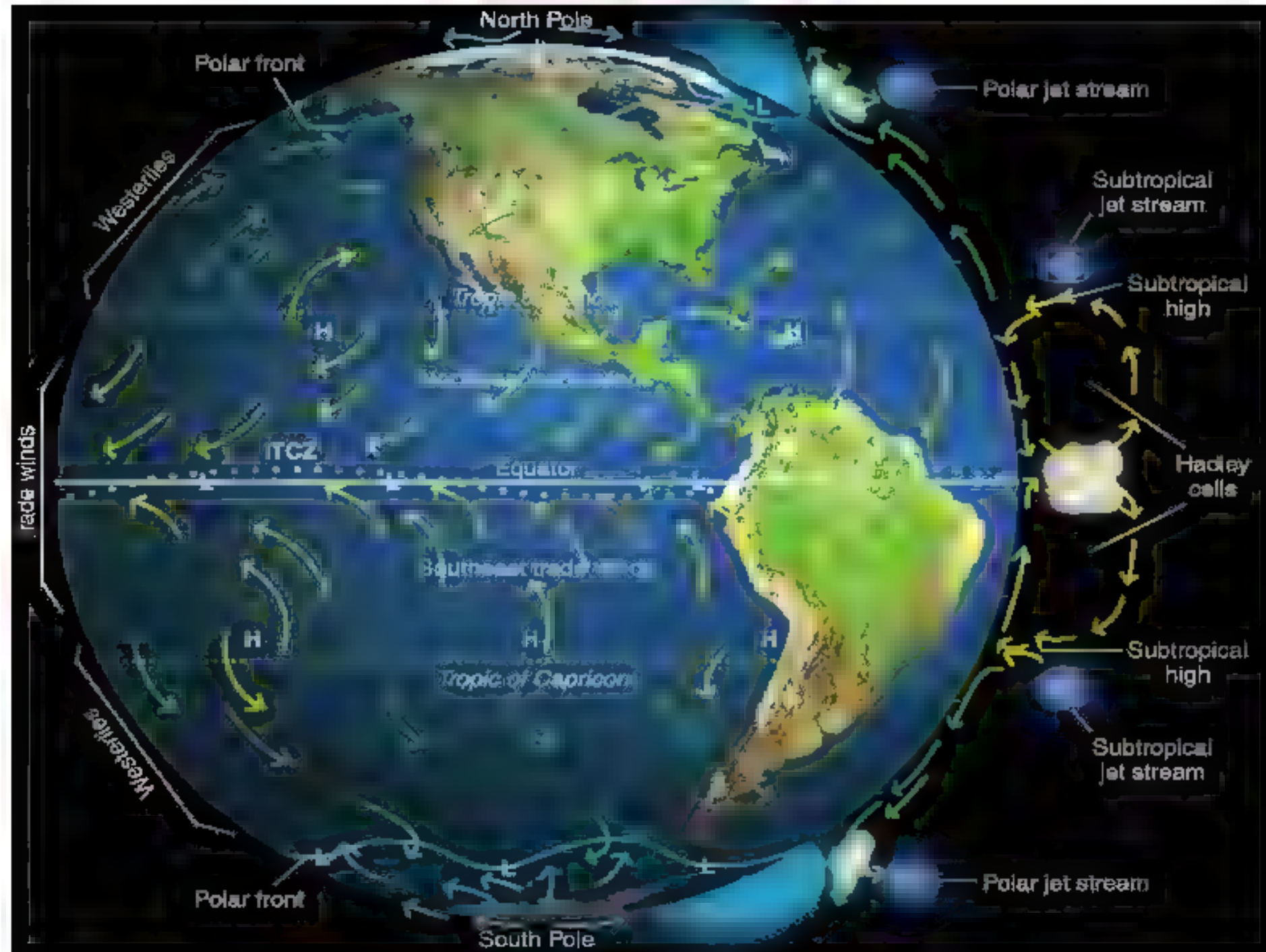
บริเวณ
ความกด
อากาศต่ำ

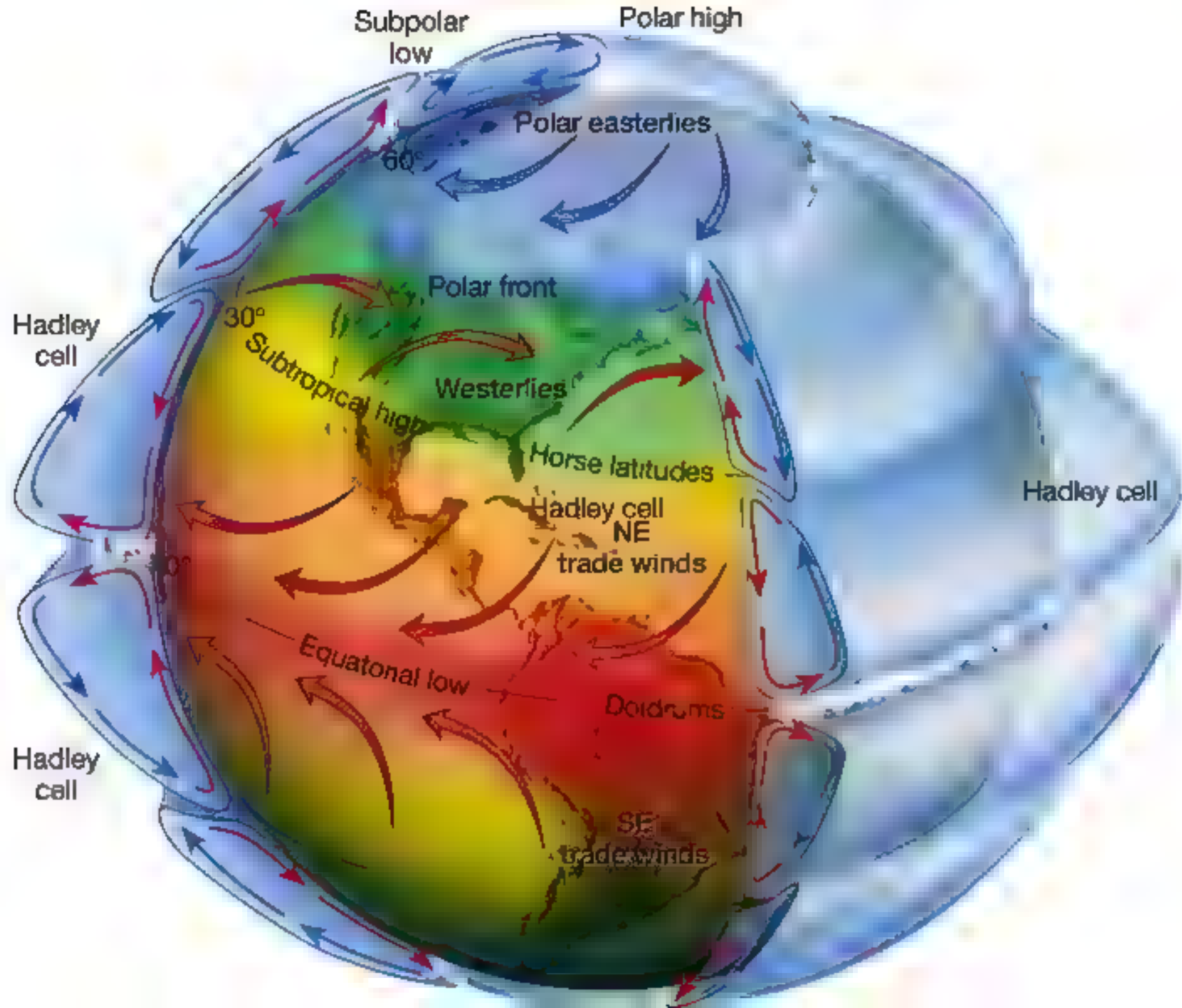
บริเวณ
ความกด
อากาศสูง

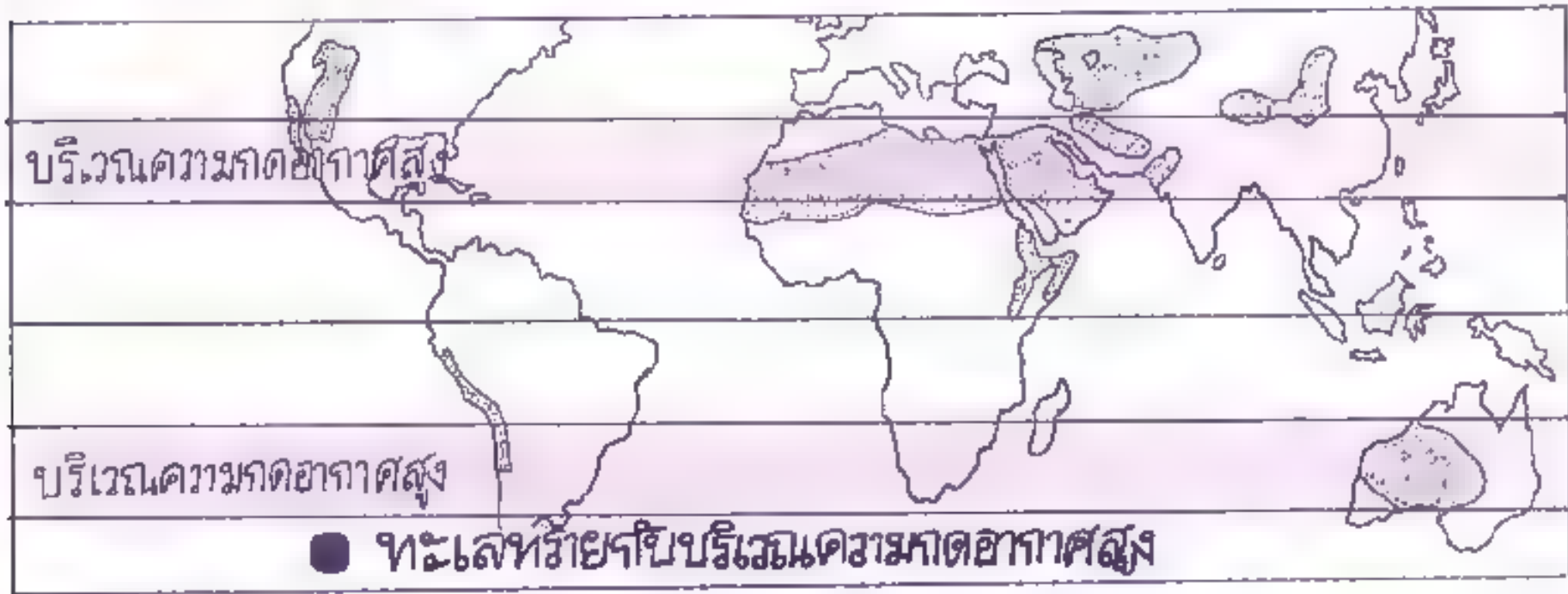
บริเวณ
ความกด
อากาศต่ำ



การเคลื่อนตัว
ของอากาศ
จะอยู่ใต้อิทธิพล
ของแรงเฉ
ซึ่งเกิดจากการ
หมุนรอบตัวเอง
ของโลก
ในทิศทางเหนือ
แรงเฉจะทำให้
ลมพัดเบนไปทาง
ขวาของทิศเดิม
ในซีกโลกใต้
แรงเฉจะ
ทำให้ลมพัดเบน
ไปทางซ้ายมือ
ของทิศเดิม



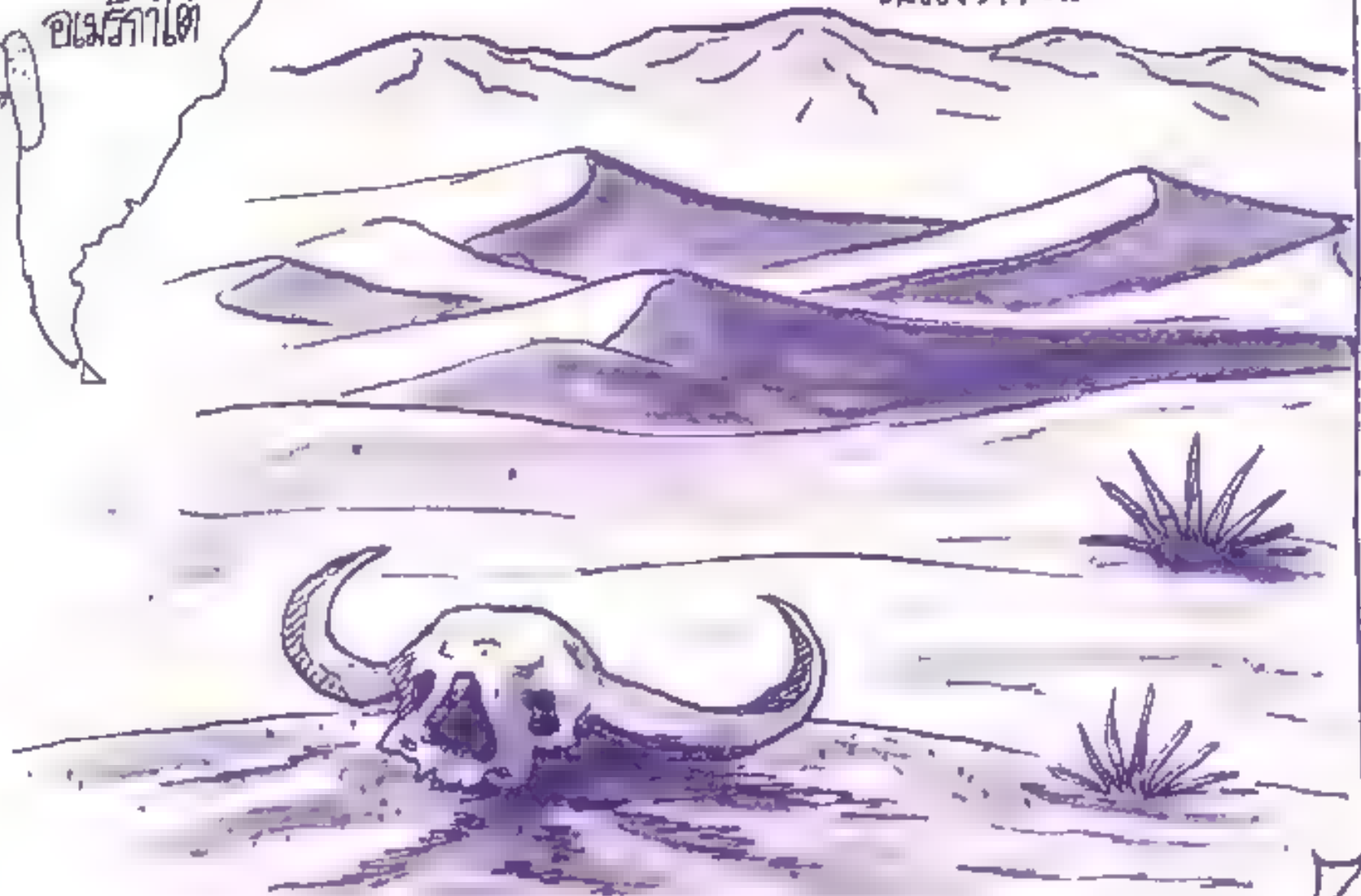




ที่บริเวณทะเลทรายอซตาคามา
ในประเทศชิลี เคยปรากฏว่า
ฝนเมตาเลียมมีแต่หยดเดียว
ในช่วง 375 วัน

ทวีป
อเมริกาใต้

ทะเล
ทราย
อซตาคามา





บริเวณใด
ที่มีฝนตก
มากที่สุด
ในโลก?



(๑) แล้วที่
ที่ฝนตกมาก
ที่สุดจะอยู่
ที่ไหน
นะ?

ปอมว่าน่าจะอยู่
ในแถบที่
เป็นภูเขา นะ
หนุ่ยโป่ง

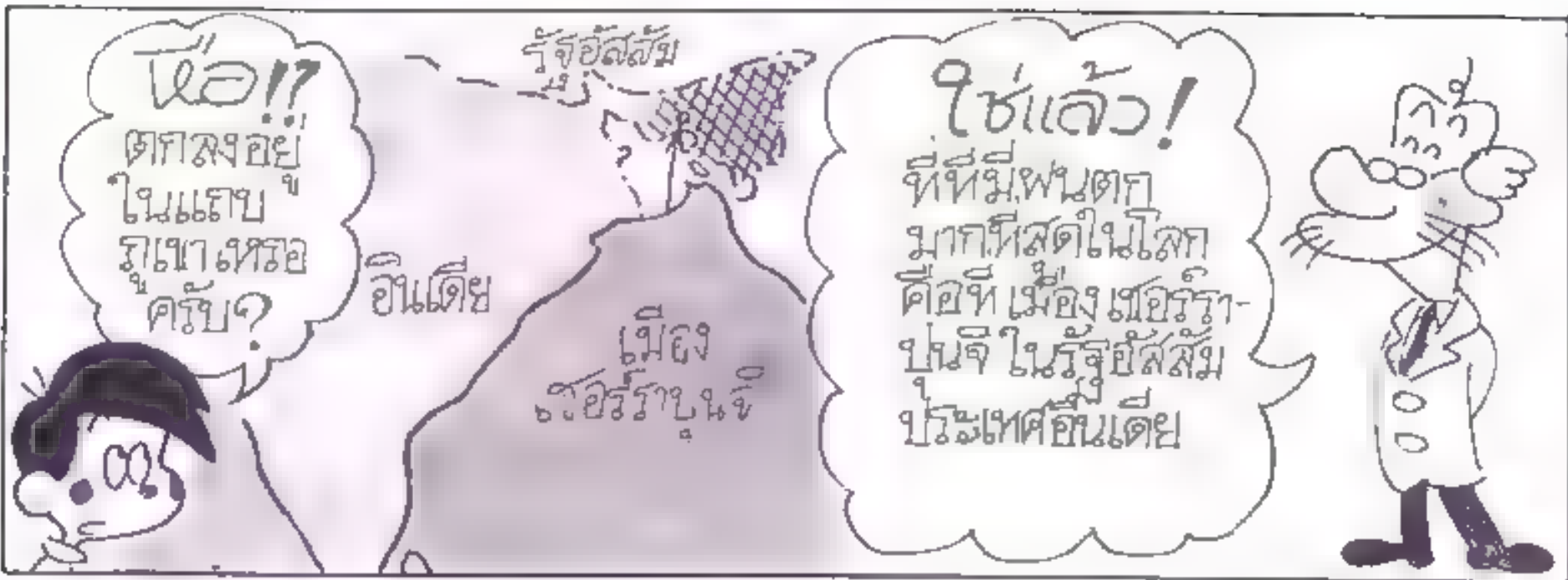


เพราะว่า
เมื่ออากาศ
ลอยขึ้นไป
ตามแนว
ไหล่เขา จะ
กลายเป็น
เมฆและ
เกิดฝน
ตก
ลงมา



จริงรึเปล่า?
หรือว่าที่ที่ฝนตก
มากน่าจะอยู่แถวทะเล
มากกว่า
?





ใช่!!
ตกลงอยู่
ในแถบ
กรุงเทพฯ
หรือ
ครับ?

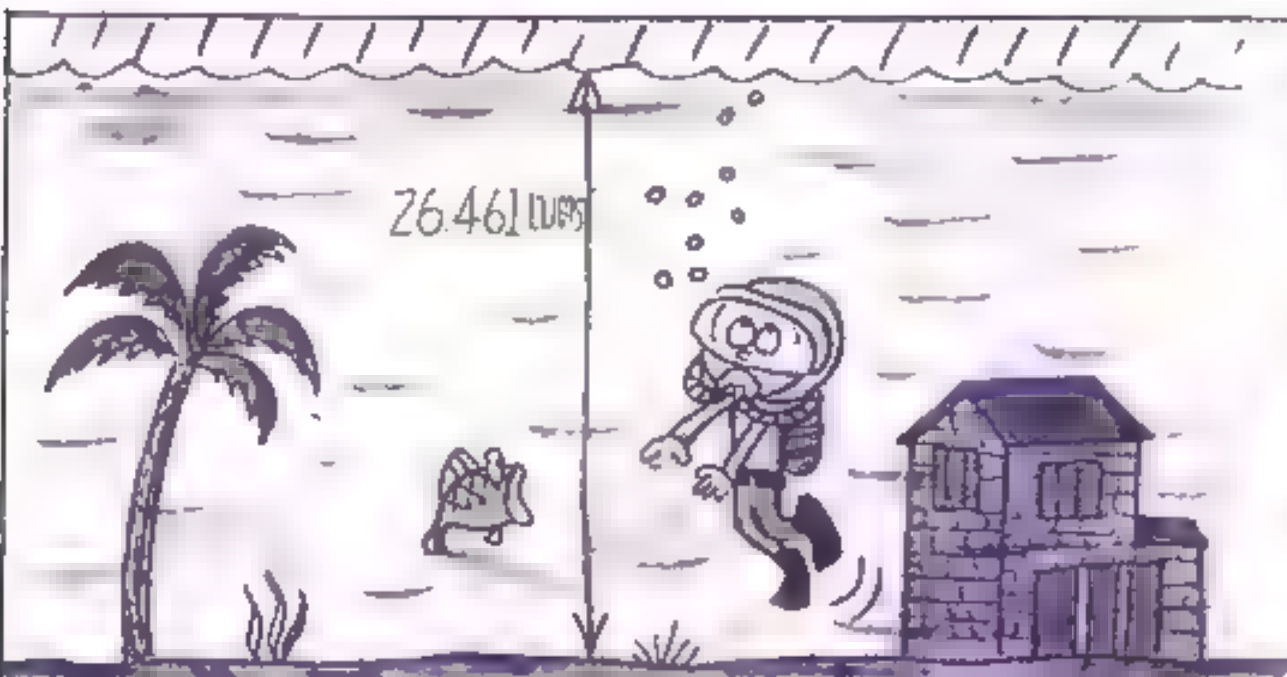
อินเดีย

รัฐจันทบุรี

เมือง
จันทบุรี

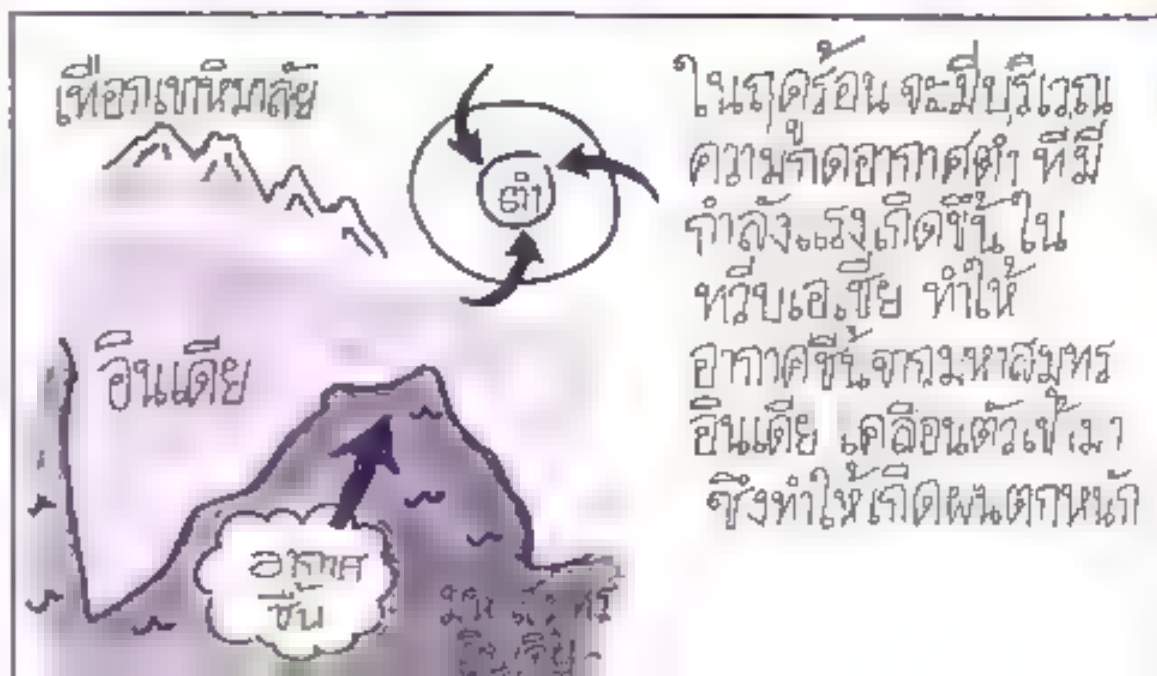
ใช่แล้ว!

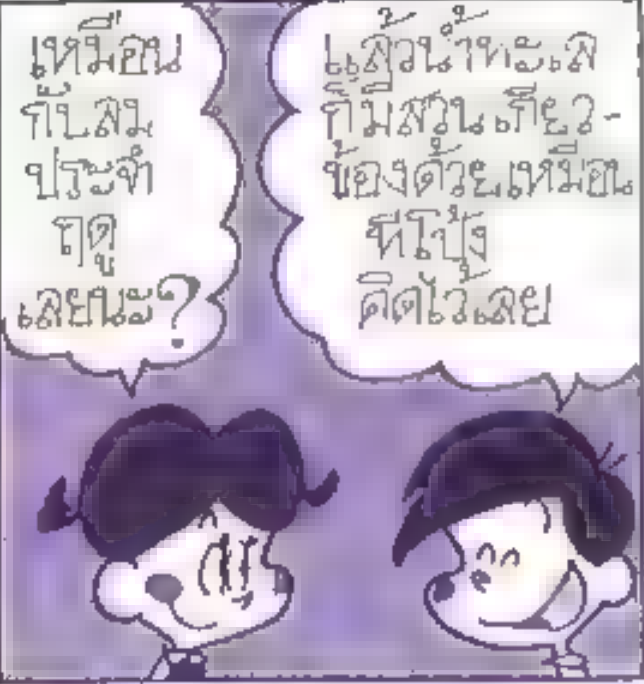
ที่นี่มีพมตก
มากที่สุดในโลก
คือที่ เมืองจันทบุรี
ในรัฐจันทบุรี
ประเทศอินเดีย



ที่เมืองจันทบุรี เคยมี
ปริมาณฝนเฉลี่ยต่อปี ถึง
11477 มิลลิเมตร และ
ปริมาณฝนตั้งแต่เดือน
สิงหาคม พ.ศ. 2403 จน
ถึงเดือนกรกฎาคมปีถัดไป
วัดได้ 26,461 มิลลิเมตร

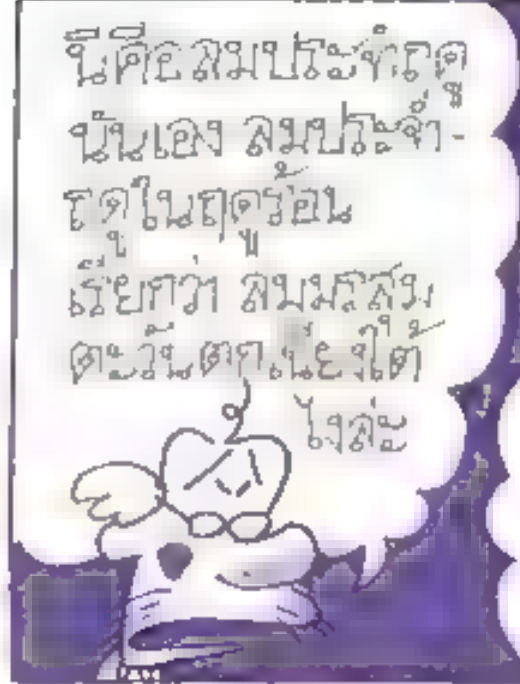
ถ้าเป็น
อุกายนี้น่าจะ
เรียกว่าน้ำตก
มากกว่าน้ำฝน
นะครับ



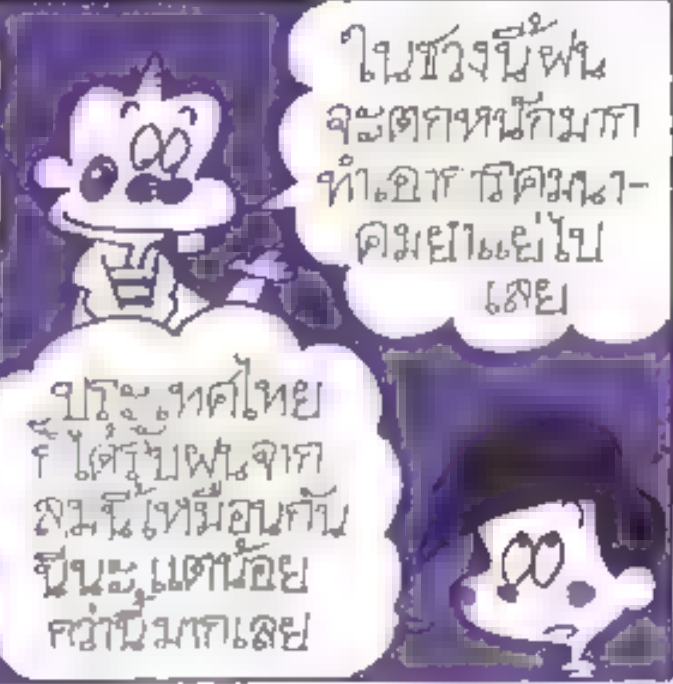


เหมือน
กับสม
ประจำ
ฤดู
เลยนะ?

ไม่รู้หรอกนะ
ก็มีสวนก็เขียว-
ทองด้วยเหมือน
สีโป่ง
คิดได้เลย



นี่คือ สมประจำฤดู
นั่นเอง สมประจำ-
ฤดูในฤดูร้อน
เรียกว่า สมมรสุม
ตะวันตกเฉียงใต้
ไงละ



ในวังนี้ฝน
จะตกหนักมาก
ทำเอา รัตนมา-
คมยาเฒ่าไป
เลย

ประเทศไทย
ก็ได้รูปฝนจาก
สมนี้เหมือนกัน
ขึ้นๆ แด่น้อย
กว่านี้มากเลย



อินเดียน

มหาสมุทร
อินเดียน

อากาศขึ้นจากมหาสมุทร-
อินเดียน ก็พัดเข้าสู่
ดินแดนมหาสมุทรอินเดียน เป็น
ลมมรสุม ลมแล้ว ลมแล้ว
จะมุ่งขึ้นไปทางเหนือ
ส่วนหนึ่งจะกลายเป็น
ฝนตกลงมา แต่ลมใหญ่
จะพัดผ่านไป โดยมี
จุดหมายปลายทางอยู่ที่

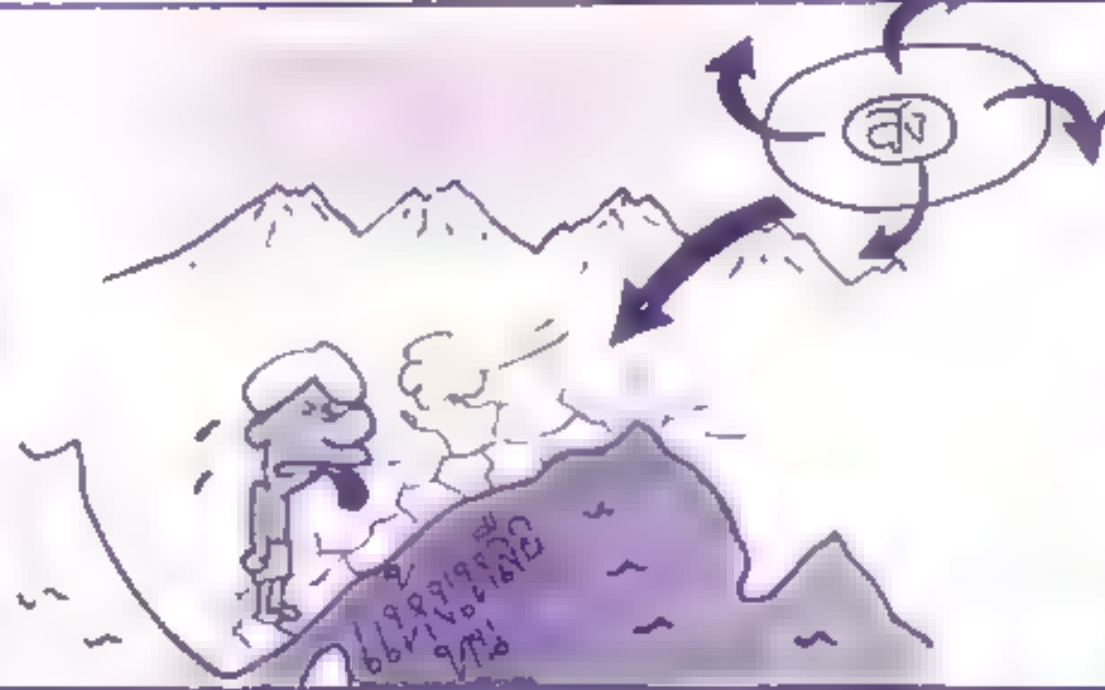


.. ตาม
แนวเหนือ
เขาหิมาลัย
ไซไซ
คะ?

ปากแล้ว!
บู๊แรงมาก
หนูปอม



เมื่อถึง
ฤดูหนาว
ลมจะพัด
ในทิศทาง
ตรงกันข้าม
คือเป็น
ลมมรสุม
ตะวันออกเฉียง
เหนือ



กล่าวคือ จะเกิด
บริเวณความกดอากาศ
สูงในทวีปและมี
ลมพัดออกไปโดยรอบ
เมื่อปะทะเข้ากับเทือก
เขาหิมาลัย ก็จะทำให้เกิด
ลมเย็นและแห้งพัดมา
ตั้งแต่วันที่ถึงหน้าจะ
ไม่ตกเลย

แต่ทางภาคใต้
ฝั่งตะวันออกของ
ไทยจะมีฝนตกใน
ฤดูหนาวด้วย เพราะ
ลมมรสุมตะวันออกเฉียง
เหนือจะพัดผ่าน
อ่าวไทยก่อนและนำ
เอาความชื้นขึ้นมา

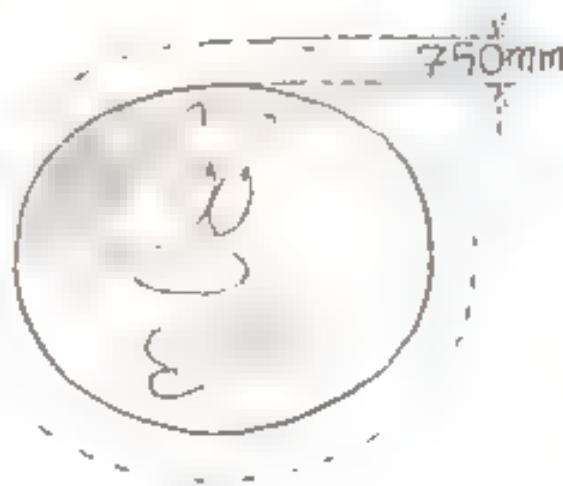


ภาคใต้ของไทย จึงมี
ฝนตกตลอดปี และเป็น
ภาคที่มีฝนตกมากที่สุด
ในประเทศ

ปีหนึ่งต้องมีฝน
และหิมะตก
มาก
เท่าใด?



ใน 1 ปี ทั่วโลกจะมีฝนและ
หิมะตกลงมาเป็นจำนวน
สี่แสนล้านตัน ซึ่งหากน้ำฝนและ
หิมะที่ละลายแล้วเหล่านี้ ไหลซึม
ลงดินไปก็จะวัดปริมาณได้ถึง
750 มิลลิเมตร
เฉพาะประเทศไทยจะมีปริมาณฝน
เฉลี่ย 1,550 มิลลิเมตรต่อปี ซึ่ง
นับว่าค่อนข้างสูง



บริเวณที่เคย
ปรากฏฝนตก
มากที่สุด ใน 24
ชั่วโมงอยู่ที่ไหน?



ในประเทศไทย
บริเวณที่ฝนตก
มากที่สุด คือ
จังหวัด ไชยภูมิ
ใน 1 วันเคยวัดปริมาณฝน
ได้ 625.9 มิลลิเมตร
(1 มกราคม พ.ศ. 2498)

สถิติฝนตกมากที่สุดในโลก
คือที่เมือง ซิลาออด บนเกาะ
เรอูนียง ในมหาสมุทรอินเดีย
วันที่ 15-16 มีนาคม พ.ศ. 2495
วัดปริมาณฝนใน 24 ชั่วโมง
ได้ถึง 1870.68 มิลลิเมตร



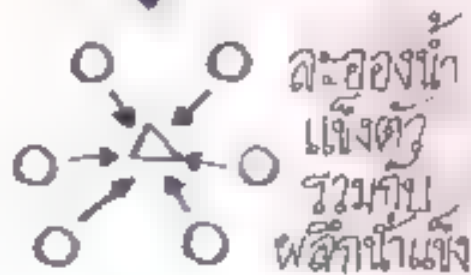
ว้าย
จุ่ม
แล้ว

ลูกเห็บ



คืออะไร?

ลูกเห็บ คือ น้ำแข็งที่เกาะตัวกัน
เป็นก้อน มีลักษณะเป็นชิ้นๆ ชัดเจน
คล้ายหิมะ หิมะพบก่อนหรือหลัง
หิมะตก ขณะที่อุณหภูมิลดลง
ลูกเห็บ เกิดจากการที่ละอองน้ำใน
อากาศ แฉงตัวร่วมกับผลึกน้ำแข็ง
ในอากาศ



ทำไมลูกเห็บ
จึงตกในฤดู



ลูกเห็บ
เกิดจาก
เมฆคิวมูโล-
นิมบัส
ซึ่งเป็น
เมฆพายุ
ฟ้า
คะนอง



เมฆคิวมูโลนิมบัส
เป็นเมฆ
ที่เกิด
ขึ้นมาก
ใน
ฤดูร้อน

แบบลูกจิ้งเหลน ลูกเห็บ
เป็นก้อนน้ำแข็งแล้ว
ทำไมตอนหน้าร้อนถึงไม่ละลาย



ก็เพราะว่ามันจะ
ไม่เกิดตอนหน้าร้อน
มากเกินไป
ยังไกลละ
ครับ



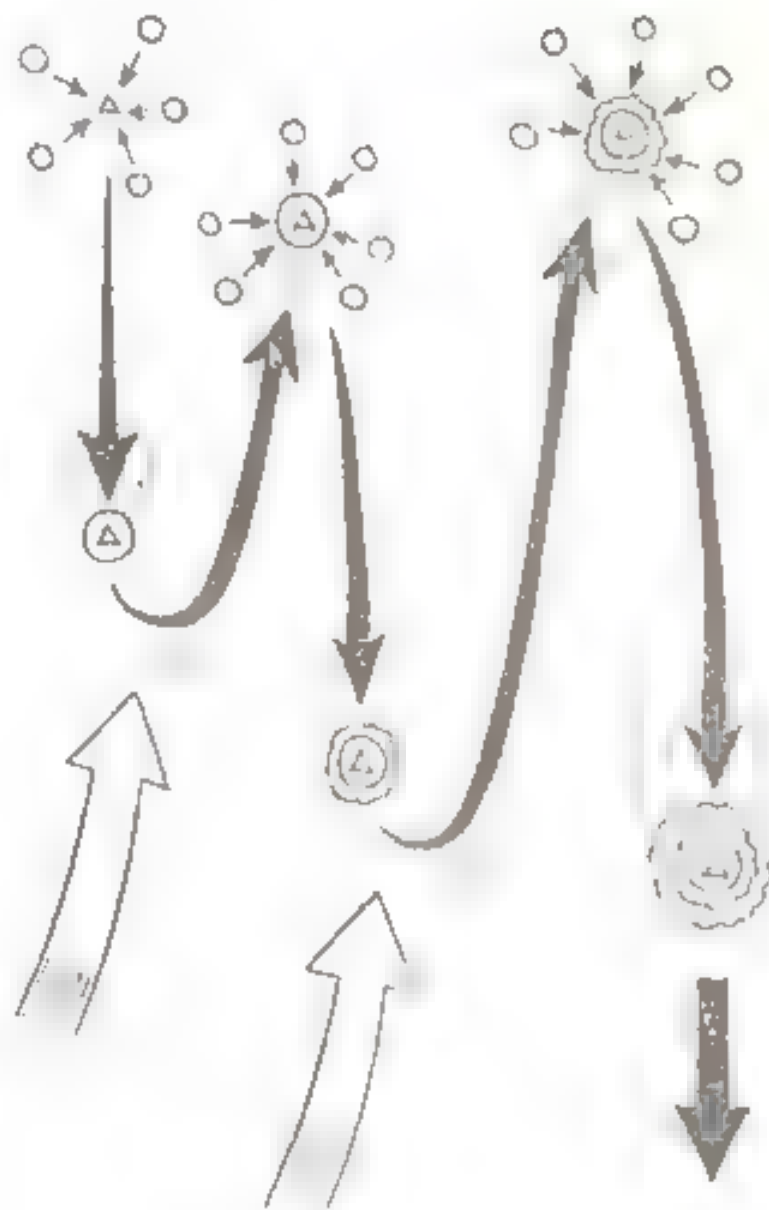
แต่ถ้าเป็นลูกเห็บ
ขนาดใหญ่ ถึงจะ
เป็นหน้าร้อน ก็ไม่
ละลายค่ะ





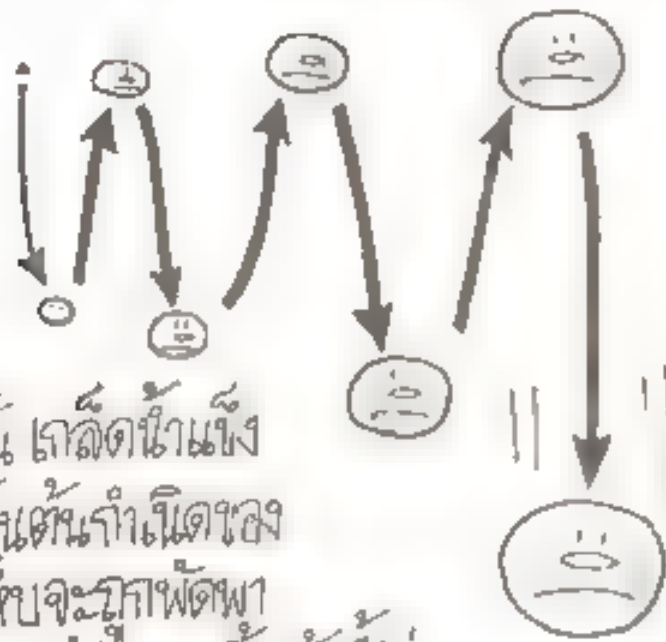
๓ การเกิด ลูกเห็บ

เกิดน้ำแข็ง
ที่เจ็ดขึ้น
ภายใน
ก้อนเมฆ
คิวมูโลนิมบัส
จะได้ขึ้นเป็น
เกล็ดหิม
วนเวียน
อยู่เป็น



ละอองน้ำ ที่อยู่
ภายในก้อนเมฆ
จะเกิดตัวหิม
เกล็ดน้ำแข็งขึ้น
ซึ่งจะวนเวียน





ดังนั้น เกิดในหนึ่ง
จึงเป็นต้นกำเนิดของ
ลูกเห็บจะถูกพัดพา
ให้ลอยขึ้นสูงๆที่ลมพัดพา
จนเป็นก้อนน้ำแข็ง
ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น
เรื่อยๆ



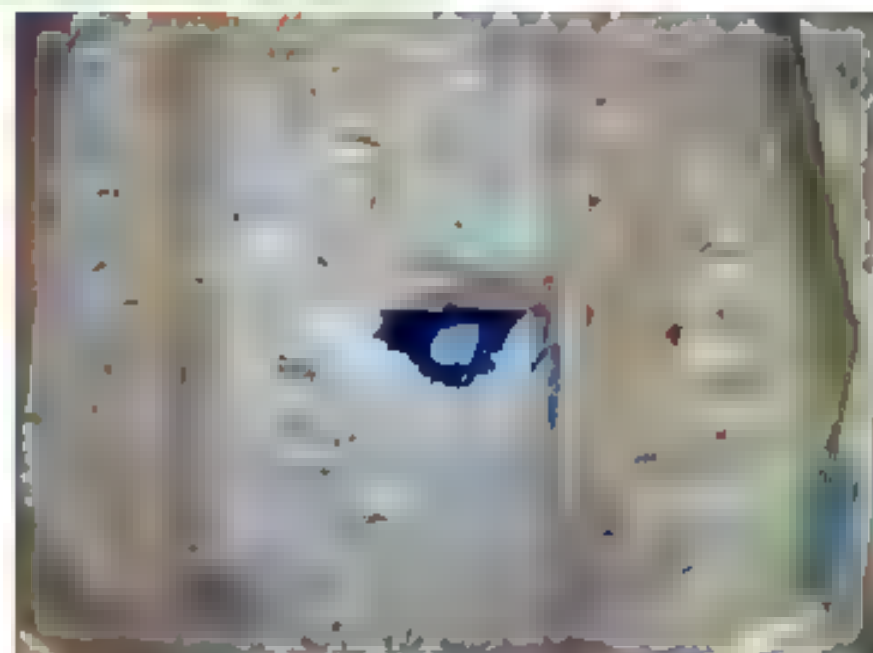
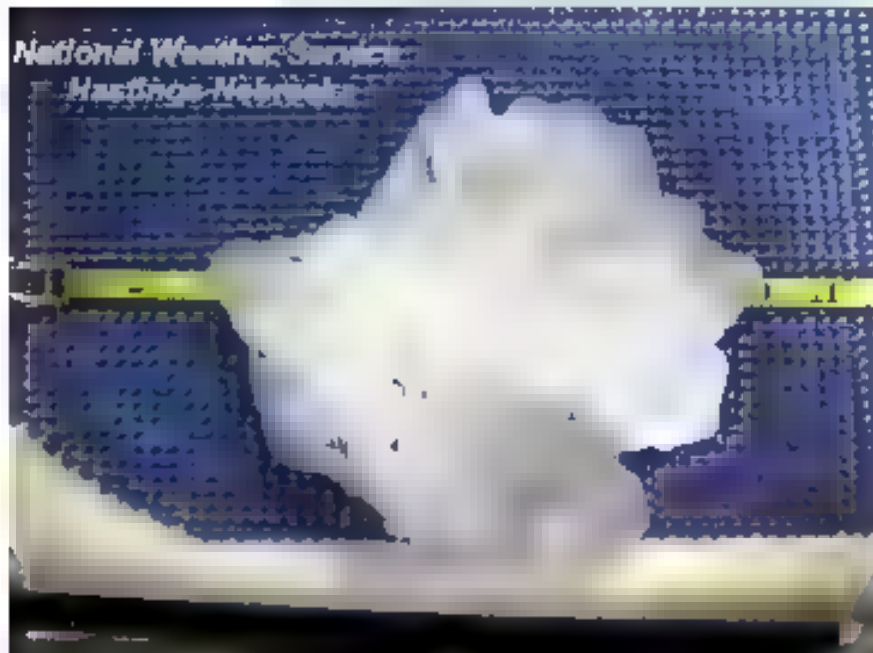
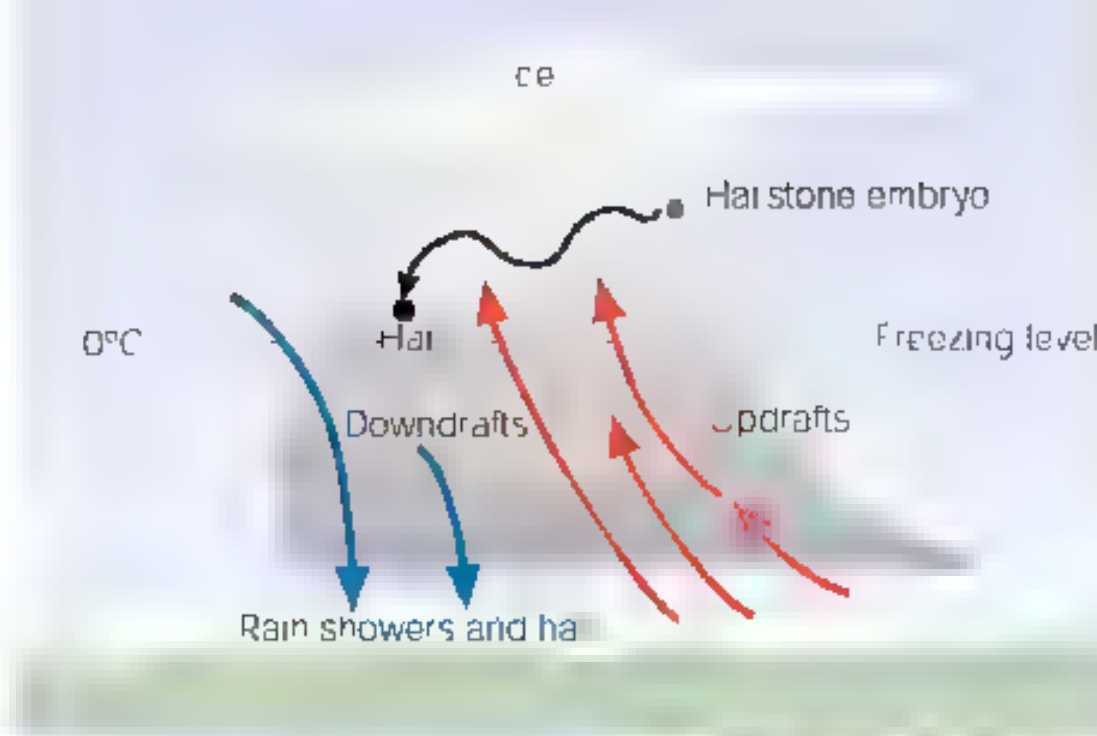
เมื่อลองผ่าลูกเห็บออกดู จะพบว่ามี
ลักษณะเป็นชั้นๆหลายชั้น นี่เป็นหลักฐาน
ชัดเจนให้เห็นว่า ลูกเห็บเกิดจากการ
เคลื่อนที่ขึ้นๆลงๆ



หลายครั้งจนมี
ขนาดใหญ่
ขึ้นดังที่
เราเห็นกัน

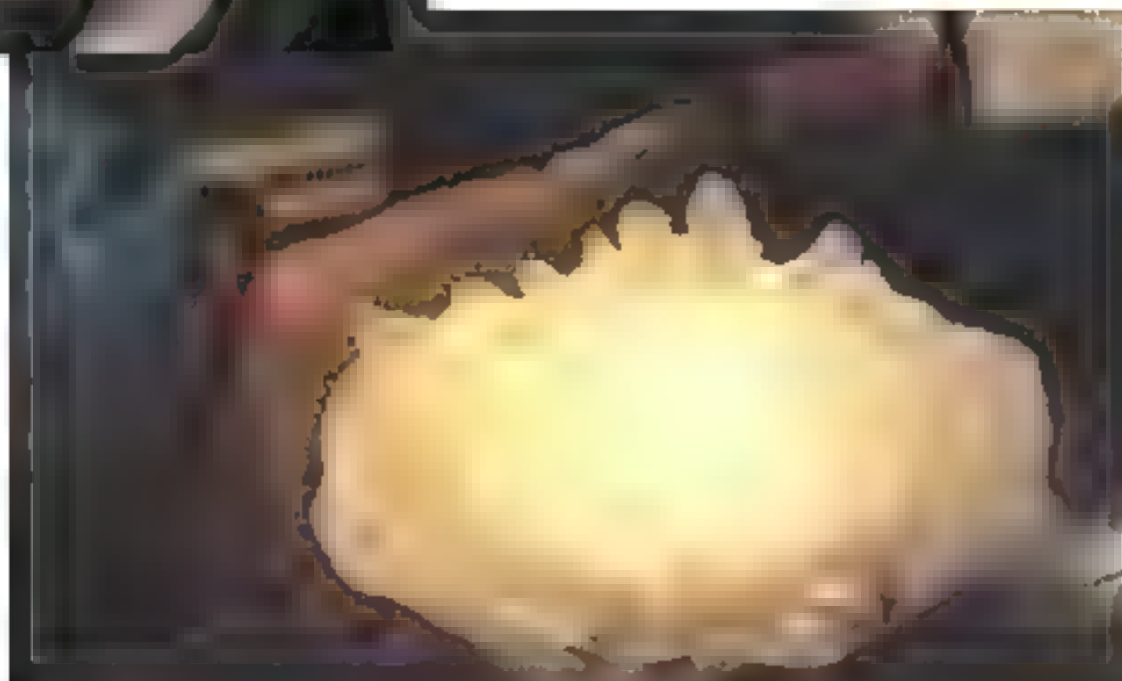


ภาพ
ตัดขวาง
ของ ลูก-
เห็บ จะ
เห็นว่ามี
ลักษณะ
เป็น
ชั้นๆ





ลูกเห็บขนาดใหญ่



น้ำค้าง และน้ำ-
ค้างแข็งเกิดขึ้น
ได้



อย่าง
ไร?

มาแล้วค่ะ
น้ำหวานเย็น
ชื่นใจสำหรับ
ทุกคน



ดีจัง!

(๐) น้ำ
ที่เกาะอยู่ข้างนอก
แก้วนี้ มาจาก
ไหนกันนะ?

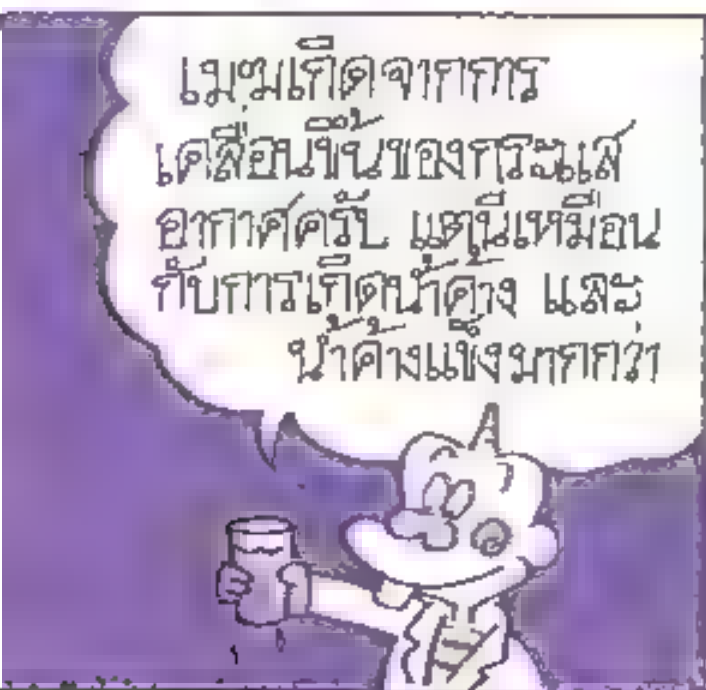


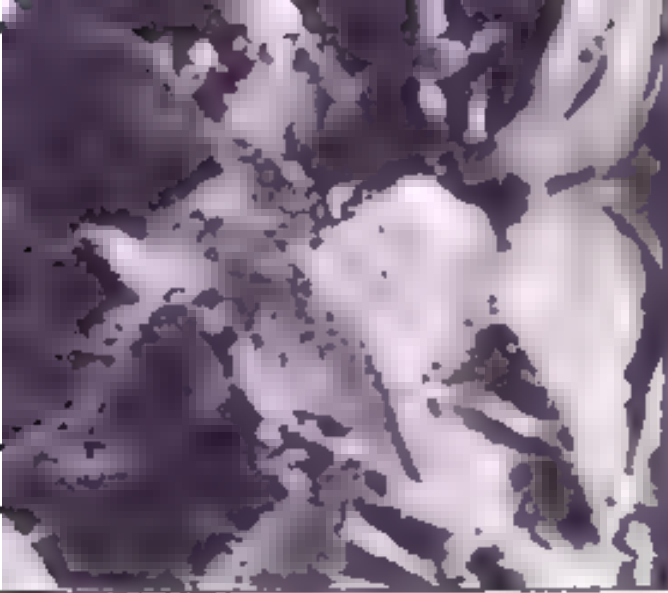
แล้ว
เดี๋ยวพรอกน้ำ
เกิดจากไอน้ำใน
อากาศนั่นเอง
แหละ



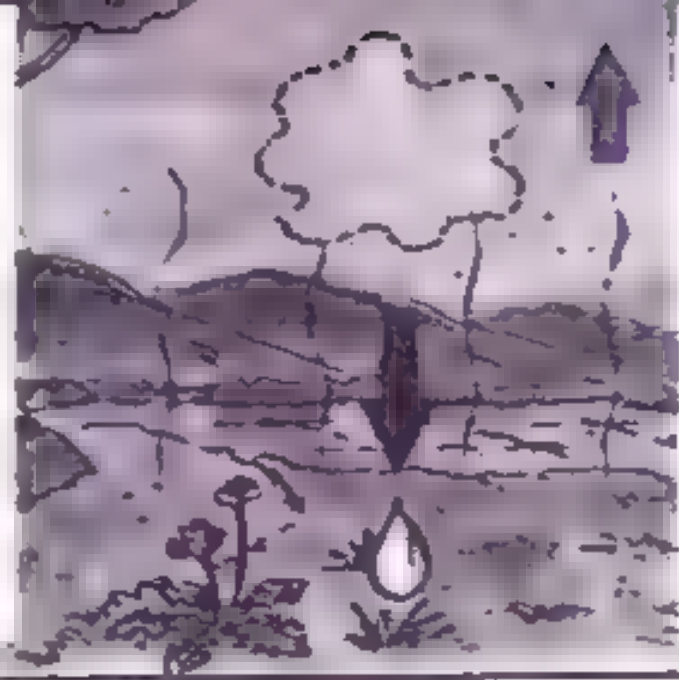
ถ้าสิ่งจะ
หลอกว่า
ซึมออก
จากแก้ว
เชียร!







ในตอน
กลางคืน
เมื่อพื้น
ผิวดิน
เย็นลง
อากาศ
รอบๆ ก็
เย็นลง
ด้วย



ตอนนั้นเอง
ไอน้ำใน
อากาศจะ
กลั่นตัว
กลายเป็น
หยดน้ำ
ซึ่งเรียกว่า
น้ำค้าง

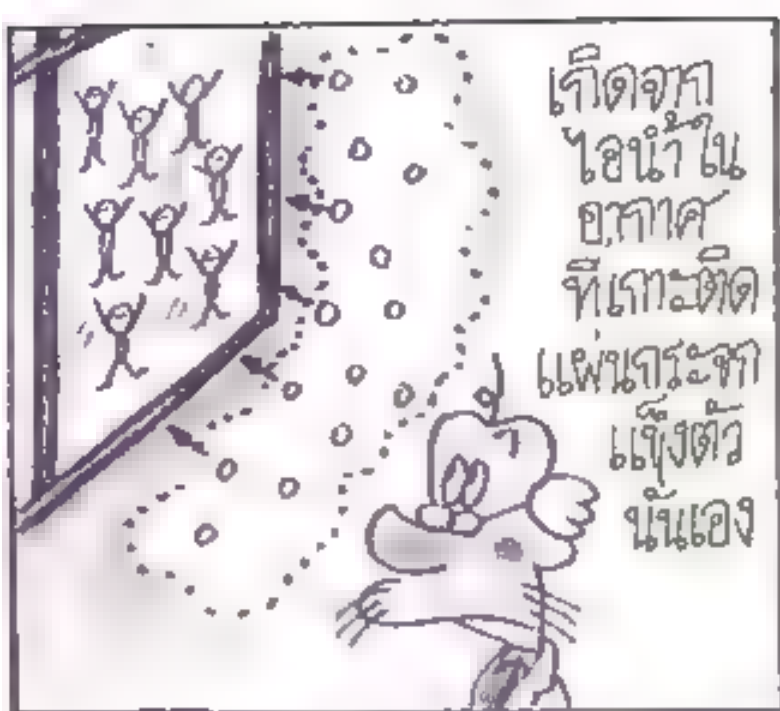
▲ น้ำค้างที่เกาะอยู่ตามใบไม้



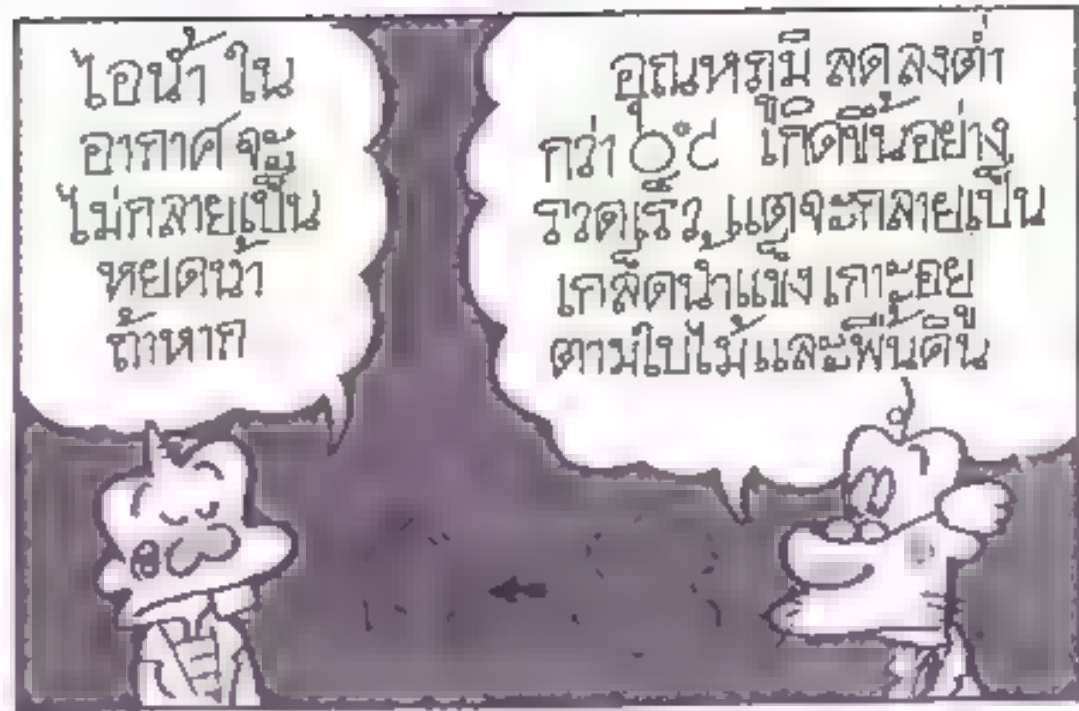
ตอนเช้า
เวลาเดินบนพื้น
หญ้าแล้วเปียก,
เท่าที่เป็นเพราะมี
น้ำค้างนี่เอง



โอ... แล้วน้ำค้าง
ที่เกาะอยู่ที่กระจก
หน้าต่างในฤดูหนาว
เกิดจากอะไรล่ะ?



เกิดจาก
ไอน้ำใน
อากาศ
ที่เกาะติด
แผ่นกระจก
แข็งตัว
นั่นเอง



ไอน้ำ ใน
อากาศจะ
ไม่กลายเป็น
หยดน้ำ
ถ้าหาก

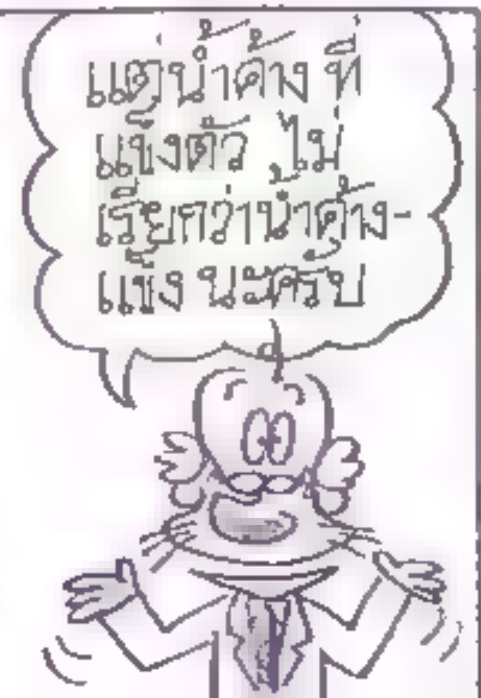
อุณหภูมิ ลดลงต่ำ
กว่า 0°C เกิดขึ้นอย่าง
รวดเร็ว, แต่จะกลายเป็น
เกล็ดน้ำแข็งเกาะอยู่
ตามใบไม้และพื้นดิน



เรียกว่า
น้ำค้างแข็ง
งั้นละครับ



▲ น้ำค้างแข็งบนใบหญ้า



แต่น้ำค้าง ที่
แข็งตัว ไม่
เรียกว่าน้ำค้าง-
แข็ง นะครับ

เมื่อน้ำค้างแข็ง
กับแท่งน้ำค้างแข็ง
แตกต่างกัน
กันอย่างไร ?



▲ เมื่อน้ำค้างแข็ง



▲ แท่งน้ำค้างแข็ง

หนูไปรู้เรื่องแล้ว รัต
น้ำค้างแข็งกับแท่งน้ำค้าง
แข็งมันเกิดไม่เหมือนกัน
หรือ



อ้าว! หนูนี่ก็รู้ แท่ง
น้ำค้างแข็งนี่เป็นเมื่อน้ำ
ค้างแข็งอย่าง
ยาวๆ นะฮะ



ฐานแท่งน้ำค้างแข็ง
ก็ไม่ได้เกิดจาก
ไอน้ำในอากาศ
แข็งตัว
ป่ะสิ



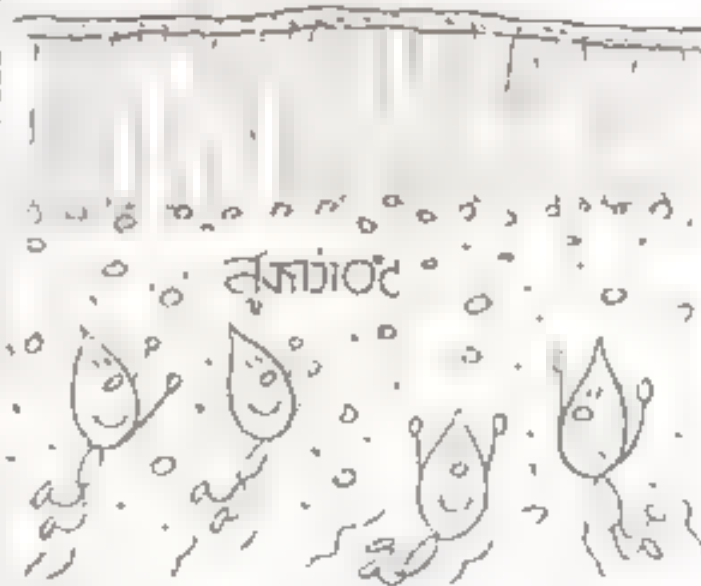
ว้าย!



แหล่งน้ำค้างแข็ง
เกิดจากน้ำ
ในดินแข็งตัว
ครับ



ต่ำกว่า 0°C



แหล่งน้ำค้างแข็ง
เกิดขึ้นเมื่อ
อุณหภูมิต่ำกว่า 0°C และ
อุณหภูมิต่ำกว่า 0°C

เมื่ออากาศ
เย็นลงมาก
น้ำที่อยุ่ใกล้
พื้นดินจะแข็งตัว
กลายเป็นน้ำแข็ง
น้ำที่แข็งตัวแล้ว
จะค่อยๆ ไหลลง
มาตามพื้นดิน
และน้ำแข็ง
จะค่อยๆ ละลาย
กลายเป็นน้ำ



น้ำส่วนที่ตก
ดิ่งลงมาจะ
ซึมลงกับน้ำ
ที่แข็งตัวแล้ว
จะค่อยๆ ไหลลง
มาตามพื้นดิน
และน้ำแข็ง
จะค่อยๆ ละลาย
กลายเป็นน้ำ




แหล่งน้ำค้างแข็ง
จึงขาวขึ้นเรื่อยๆ
เมื่ออุณหภูมิ
เย็นลง



พายุ ไต้ ฝุ่น ๑



ไต้ฝุ่น
เกิดขึ้นที่ไหน
 ?

สวัสดี
ครับ
วันนี้เราจะ
ไปดูไต้ฝุ่นกัน
เชิญตามมาเลย



พายุสายฟ้า ช่วย
เล่าเรื่องไต้ฝุ่น
ให้เด็ก ๆ ฟังได้บ้าง
หน่อยดีไหม?



เริ่มด้วยไต้ฝุ่นก็
คือ ชื่อเรียกพายุ-
หมุนในเขตร้อน
ที่มีกำลังลมแรงจัด

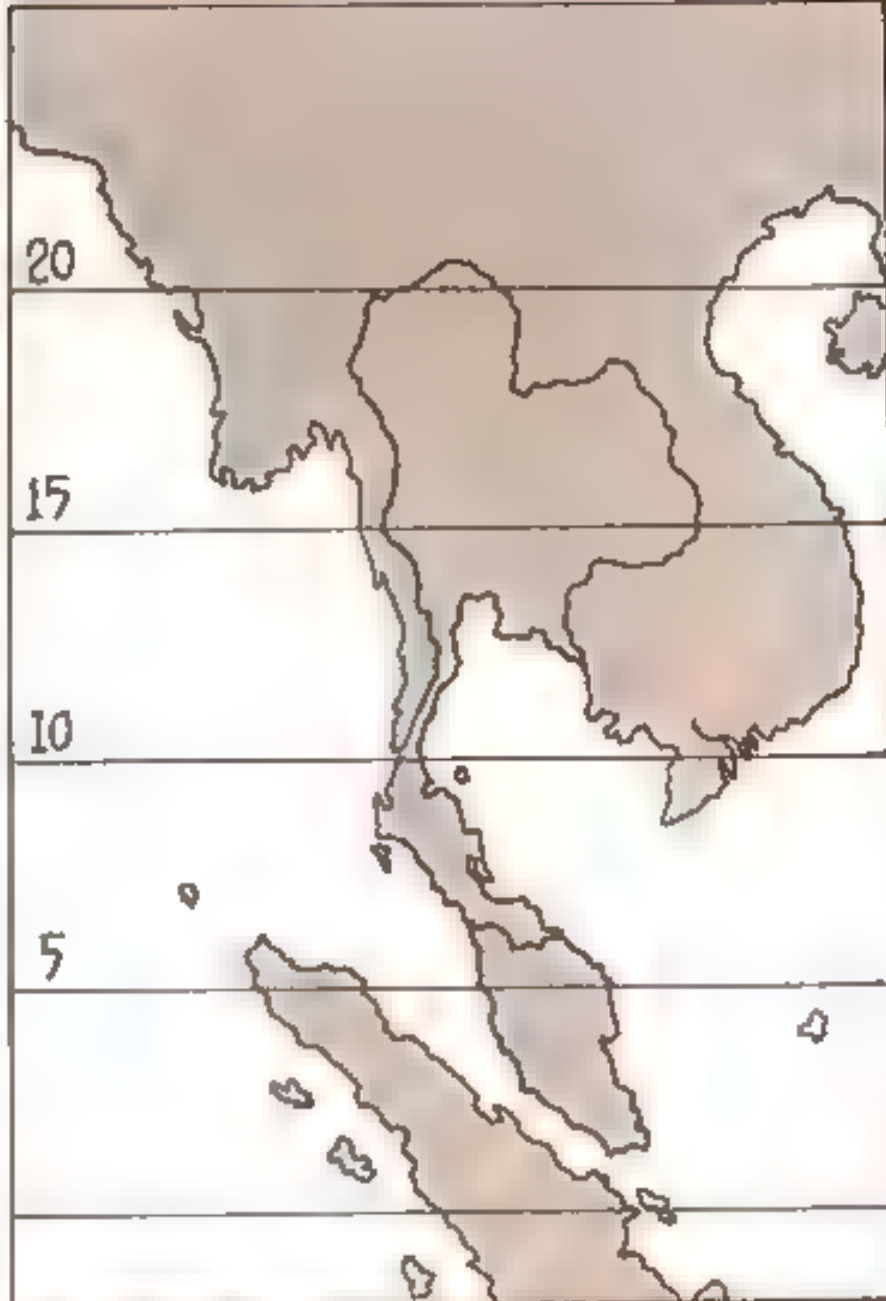


เรียกชื่อนี้ เฉพาะใน
บริเวณภาคตะวันตก
ของมหาสมุทรแปซิฟิก
และทะเลจีน นละ



ในเขตร้อนนี้
มีบริเวณความกดอากาศต่ำ
ไม่ทราบว่าเกี่ยวข้องกับ
ไต้ฝุ่นด้วยหรือเปล่าคะ
?

เกี่ยวข้องกับเลยแหละ
ไต้ฝุ่นเกิดจากบริเวณความกด
อากาศต่ำนั่นเอง โดยจะพัดหมุน
เข้าหาศูนย์กลางความกดอากาศต่ำ
ด้วยความเร็วสูง ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง
มีค่ามากกว่า 17 เมตรต่อวินาที



ไต้ฝุ่นมักจะเกิดมาในบริเวณละติจูดที่ 5-20



ทำไม
จึงเกิด
ไต้ฝุ่น
ขึ้น?



ในเขตร้อน
น้ำทะเลจะได้
รับความร้อนจาก
ดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่

ที่ห้องทะเลที่ร้อนนี้ จะคายความร้อนออกมา
 ขบวนการนี้จะอยู่ใน ๓ ขั้นตอนคือ ๑. ไอน้ำที่
 ๒. ไอน้ำกลายเป็นละอองน้ำ ๓. ละอองน้ำ
 จับตัวเป็นเม็ดน้ำ ลมที่พัดจากทิศตะวันออก
 ไปฝั่งตะวันตก และ ลมที่พัดจากทิศเหนือ
 ไปใต้ ลมที่พัดจากทิศใต้ไปเหนือ ลมที่พัดจาก
 ทิศเหนือไปใต้ ลมที่พัดจากทิศตะวันออกไป
 ตะวันออก ก็จะช่วยให้
 เกิดเป็นพายุหมุนได้



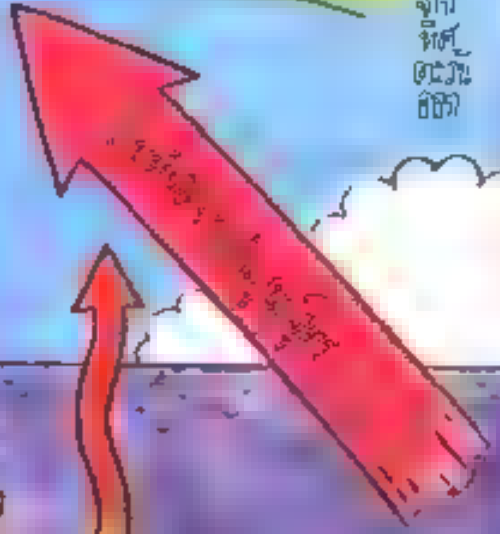
เกิดพายุหมุน



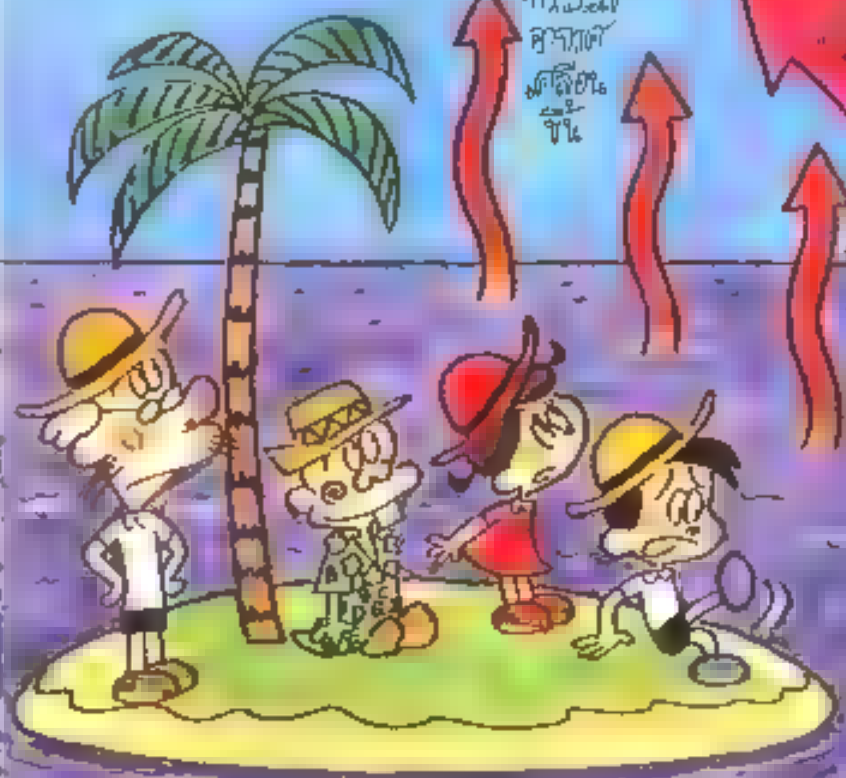
ลมพัดจากทิศตะวันออก



การเคลื่อนที่ของอากาศขึ้น



ลมพัดจากทิศใต้ไปทิศเหนือ



การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้บริเวณ
ใกล้เส้นศูนย์สูตรเป็น



เขตร้อนมีแสงแดด
ไม่มิดีฝนเกิด
ขึ้นในบริเวณนี้
บริเวณใกล้
เส้นศูนย์สูตร

โอ เพราะอย่างนี้
นี่เอง ได้ฝนถึงได้
เกิดขึ้นมากแฉะๆ
ละติจูดที่
5-20°



High-altitude winds

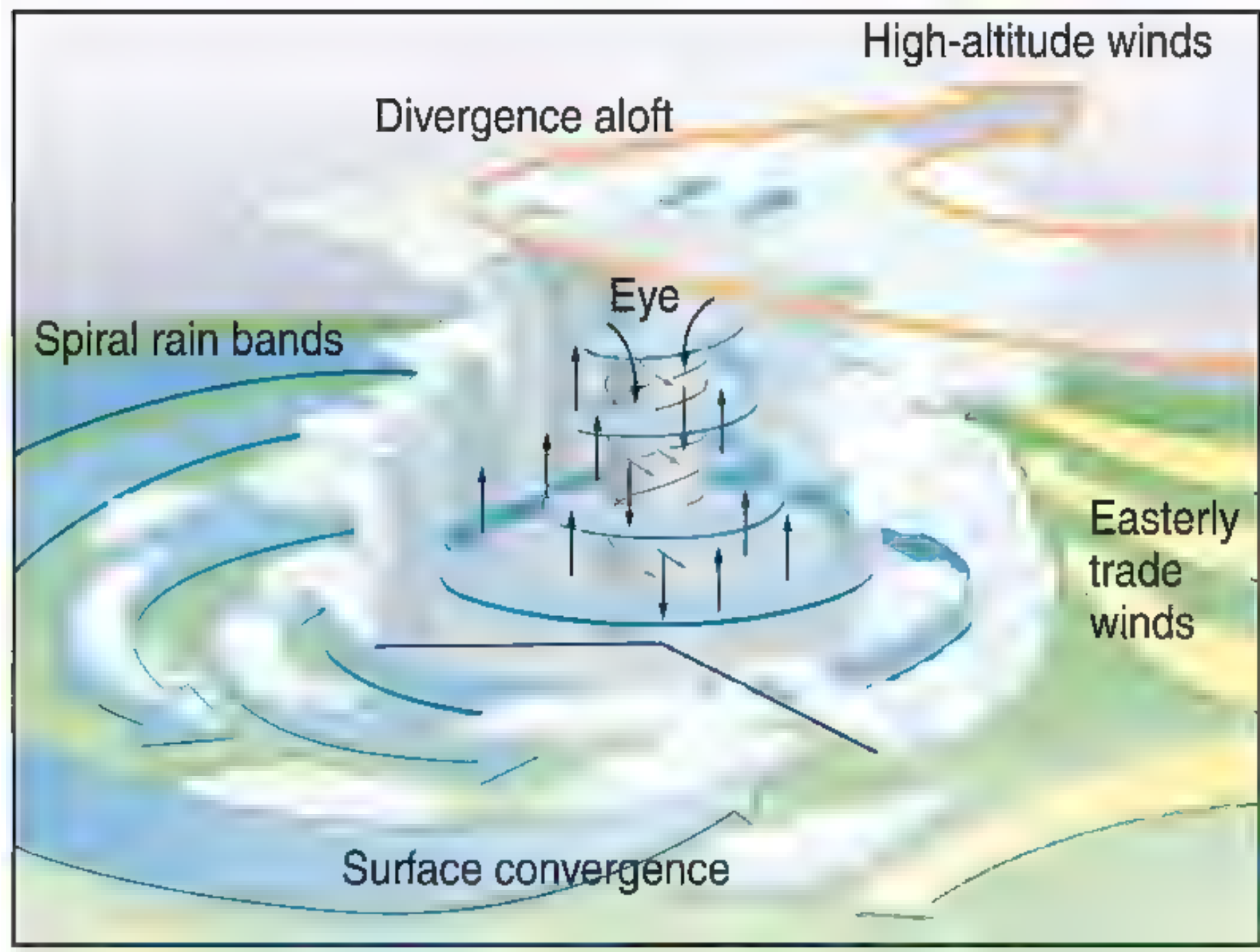
Divergence aloft

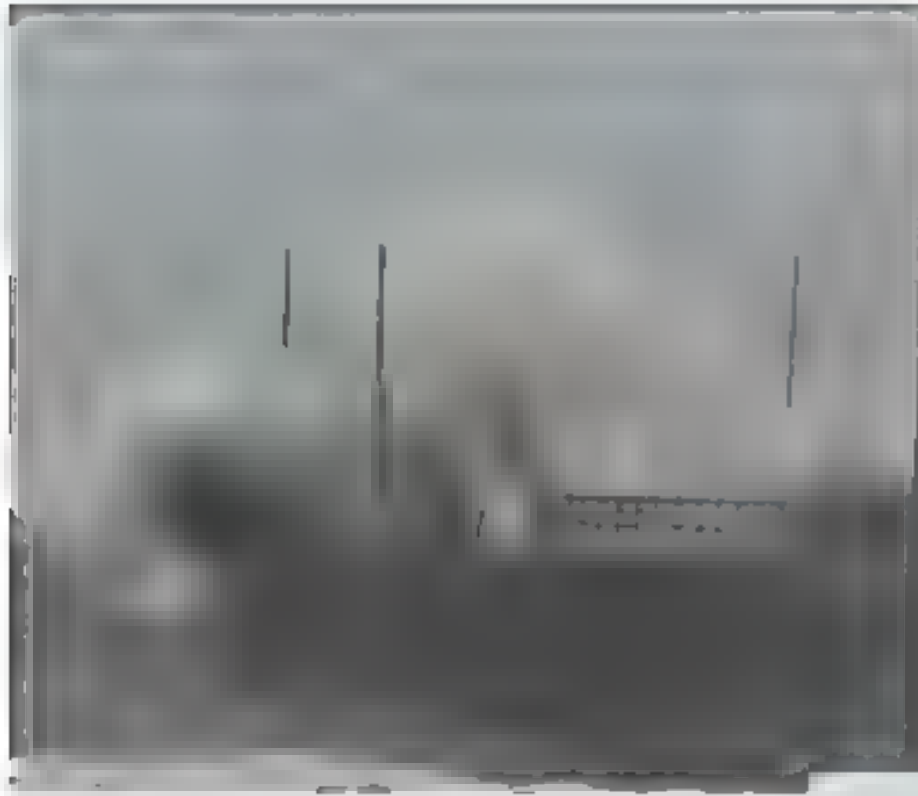
Eye

Spiral rain bands

Easterly
trade
winds

Surface convergence







ด้านซ้าย
ของไต้ฝุ่น
ปลอดภัย
จริงหรือ?



ว๊าย! เมฆ
คิวมโลนิมบัสนี้
สงสัยจะเป็น
ไต้ฝุ่น นะคะ!

หนูสายฟ้า
เราบินวนไปด้าน
ซ้ายของ ไต้ฝุ่น
จ้าแนอะ



ไปทางซ้าย
ของไต้ฝุ่น
เธออะนะ?
ทำไมล่ะคะ?



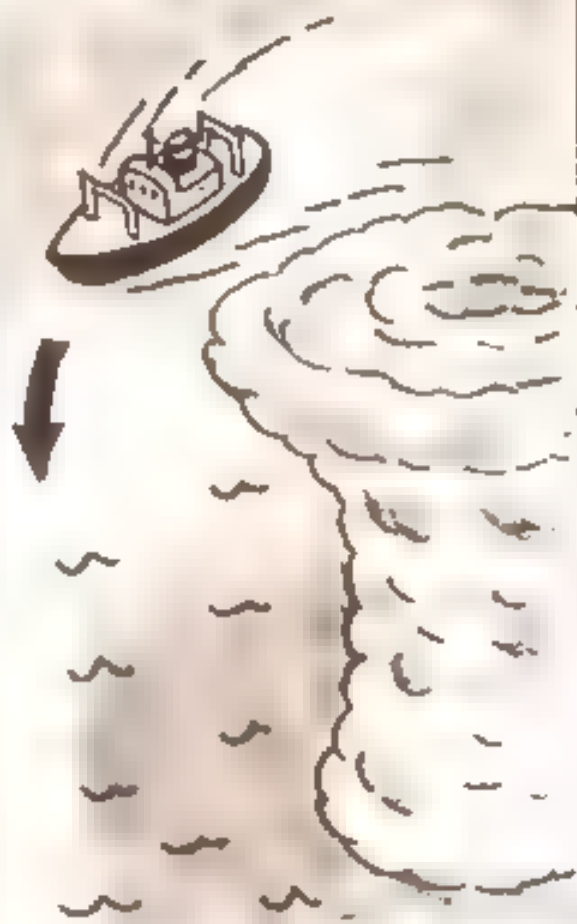
ดูแล้ว
เราจะวนไปทาง
ซ้ายมือของทิศทาง
การเคลื่อนที่ของไต้ฝุ่น



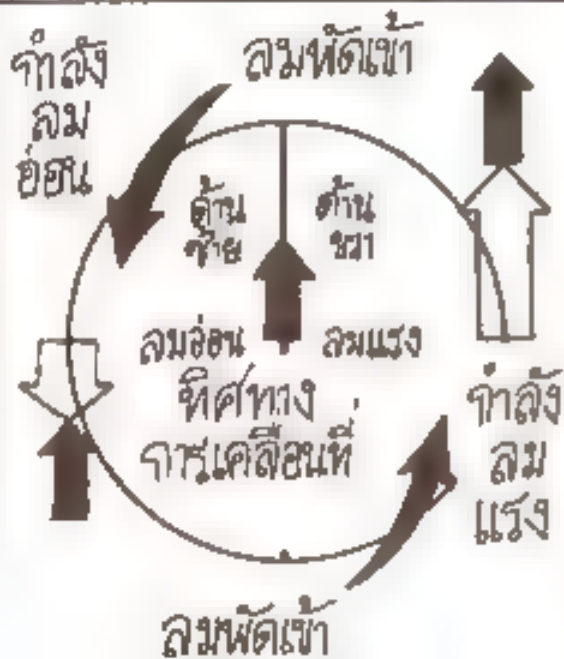
เพราะว่า
ด้านซ้ายของไต้ฝุ่น
ปลอดภัยกว่า
นะครับ



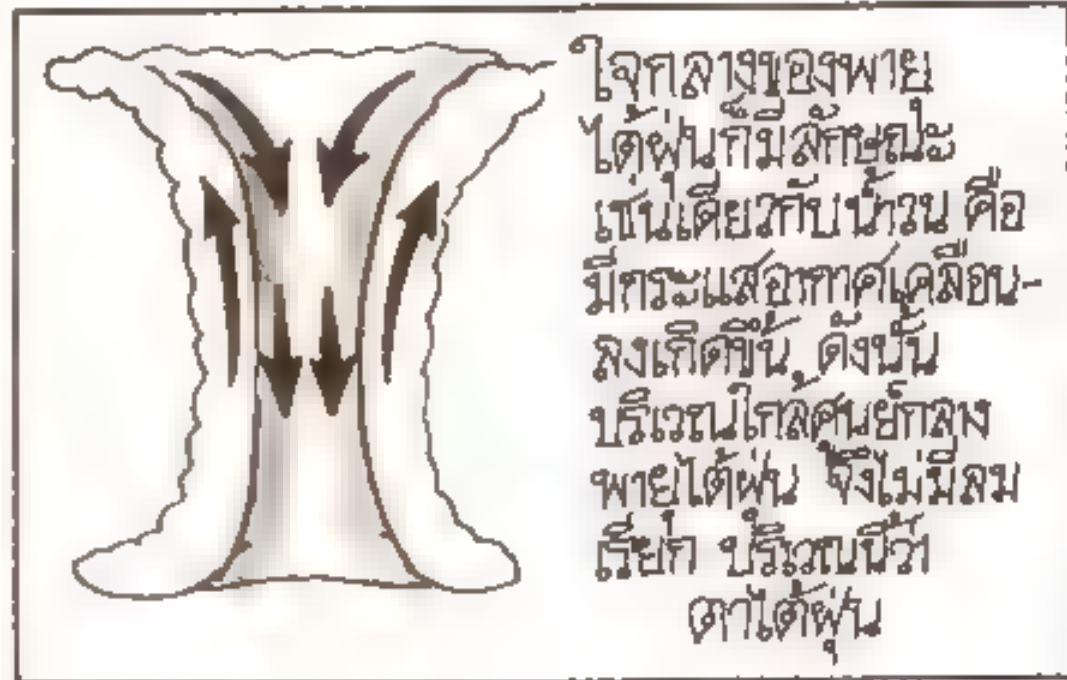
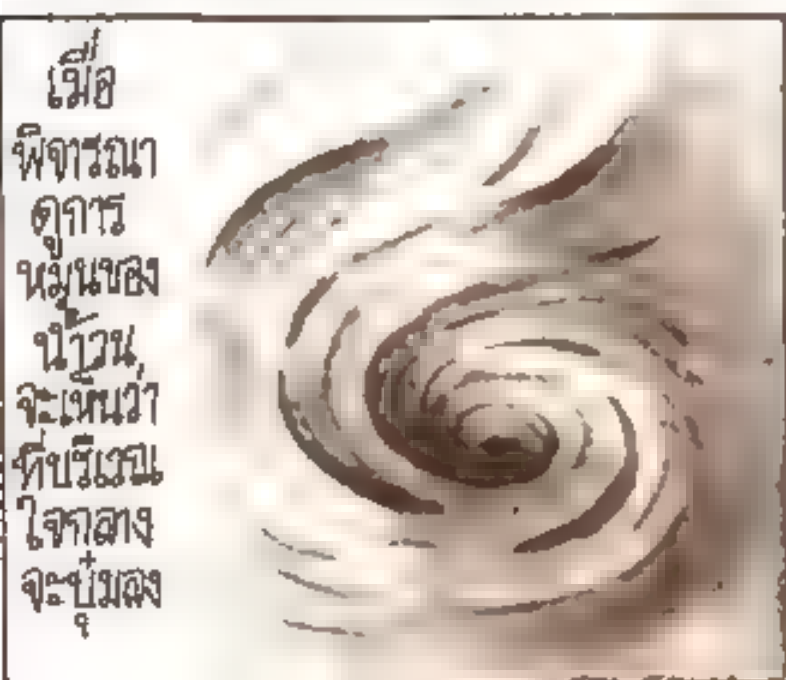
รอบๆไต้ฝุ่น นี่
ลมแรงเหลือเกิน
จะไปทางไหนก็น่าจะ
อันตรายหมดคนละครับ



เรือเดินทะเล
ที่เจอไต้ฝุ่น
จะอ้อมหลบ
ไปทางซ้าย
ของไต้ฝุ่น
นะมีอนันต์



● บริเวณที่ปลอดภัยของ
ไต้ฝุ่น
ทางด้านขวามือทิศทางการ
เคลื่อนตัวของไต้ฝุ่นและลมที่
พัดเข้าสู่ศูนย์กลางเป็นไปในทิศ-
ทางเดียวกัน กำลังลมจึงแรง ส่วน
ทางด้านซ้ายมือ ทิศทางการ
เคลื่อนตัวของไต้ฝุ่นและลมพัด
เข้าสู่ศูนย์กลางมาปะทะกัน
กำลังลมจึงอ่อน



เมื่อพิจารณาโดยให้ทั่วโลก
เห็นว่าเป็นศูนย์กลาง จะเห็นว่า
โลกหมุนรอบตัวเองทวนเข็มนาฬิกา
ส่วนการหมุนของพายุ
หมุนนั้น ในซีกโลกเหนือจะ
หมุนวนซ้าย (ทวนเข็มนาฬิกา)
ในซีกโลกใต้จะหมุนวนขวา
(ตามเข็มนาฬิกา) และในบริเวณ
เส้นศูนย์สูตรจะไม่เกิดการ
หมุนวนเลย



บริเวณ
รอบๆดา
ไต้ฝุ่นจะ
มีเมฆ
หนาที่บ
(เมฆคิวมูโล
นิมบัส)



ดาไต้ฝุ่นขนาดใหญ่
อาจมีเส้นผ่านศูนย์กลาง
ถึง 50 กิโลเมตร
ทีเดียว

Super Typhoon Winnie, August 1997

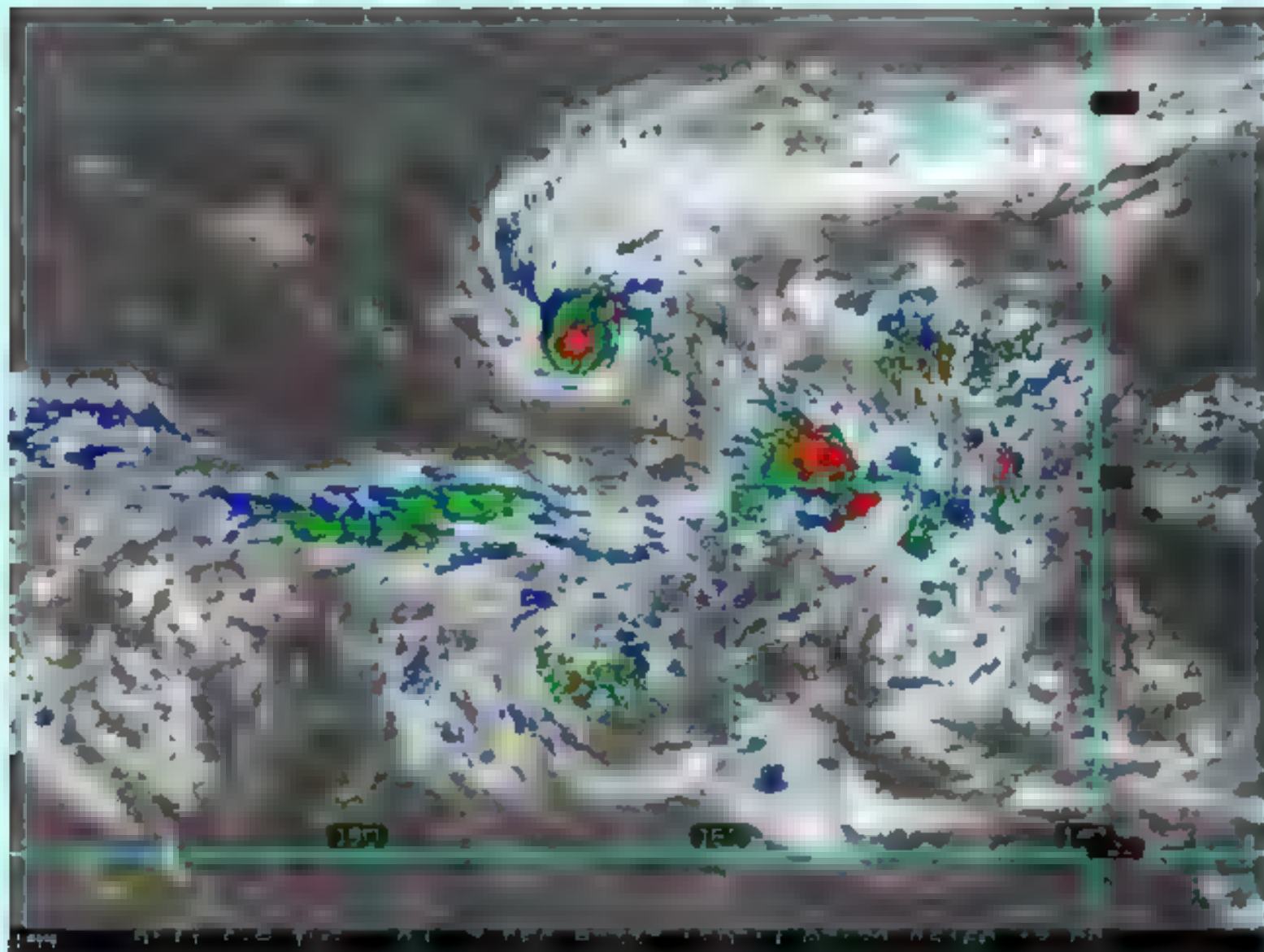
SUPER TYPHOON WINNIE

SPS-6 015

11 AUG 97

23 2015

01-01000



GOES-9 12 UTC 3 Dec 1997 10.7 micron image



ชนิดของ พายุหมุน เขตร้อน

คราวนี้จะมากล่าวถึง
ชนิดของพายุหมุน
เขตร้อนที่ก่อตัวใน
มหาสมุทรแปซิฟิกด้าน
ตะวันตก ทะเลจีนใต้ และ
อ่าวไทย ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ระดับ



มีพายุดีเปรสชัน
พายุไต้ฝุ่นร้อน
พายุไต้ฝุ่น และ
พายุซูเปอร์ไต้ฝุ่น
ใช่ไหมครับ?



พายุดีเปรสชัน

มีความเร็วลมสูง-
สุดใกล้ศูนย์กลาง
ที่ผิวพื้น 61 กิโลเมตร
/ ชั่วโมง หรือ
33 นอต



พายุไต้ฝุ่นร้อน

มีความเร็วลมสูง-
สุดใกล้ศูนย์กลาง
ที่ผิวพื้น 63-117
กิโลเมตร / ชั่วโมง
หรือ 34-63 นอต

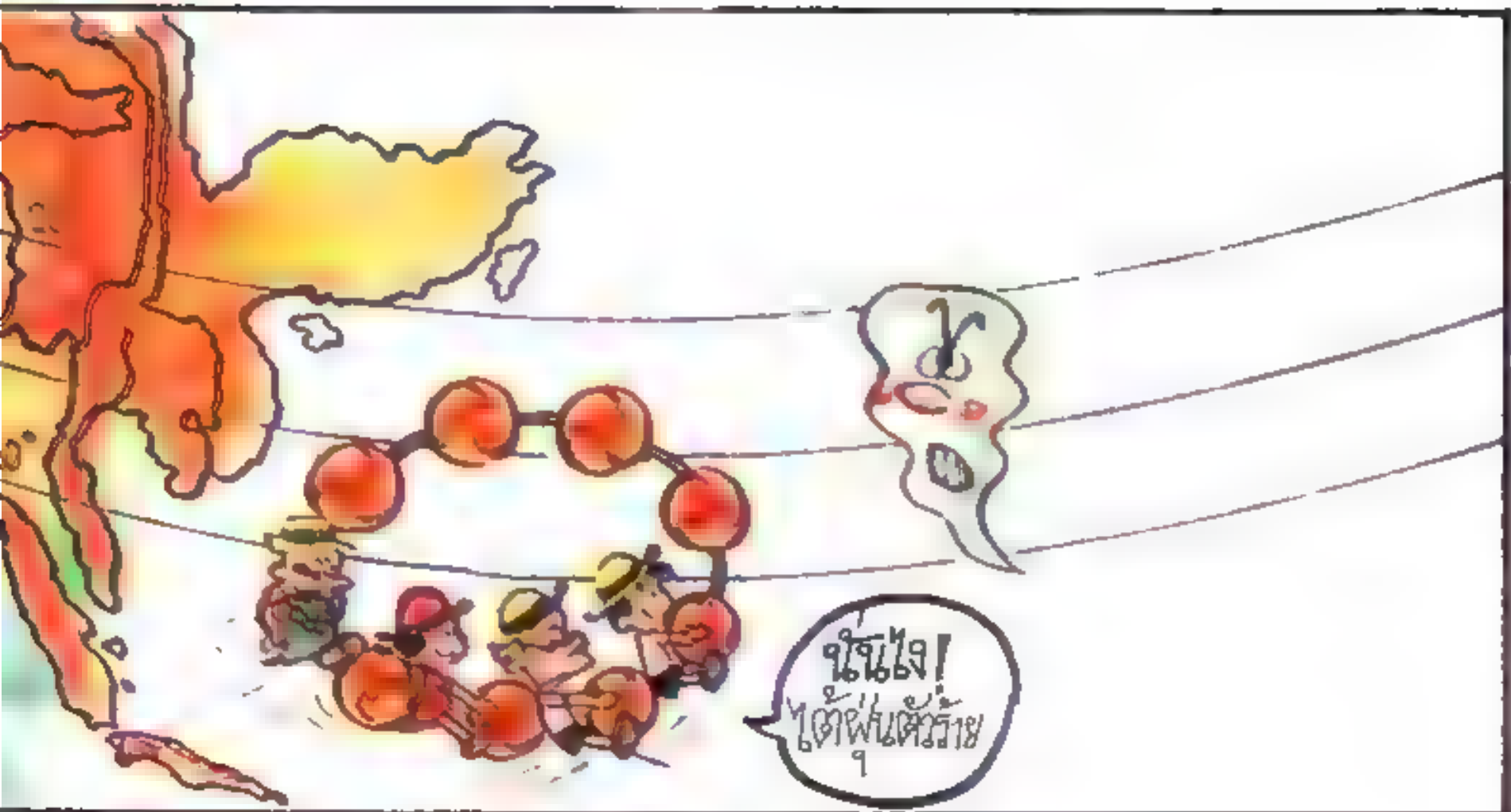


พายุ ซูเปอร์ไต้ฝุ่น

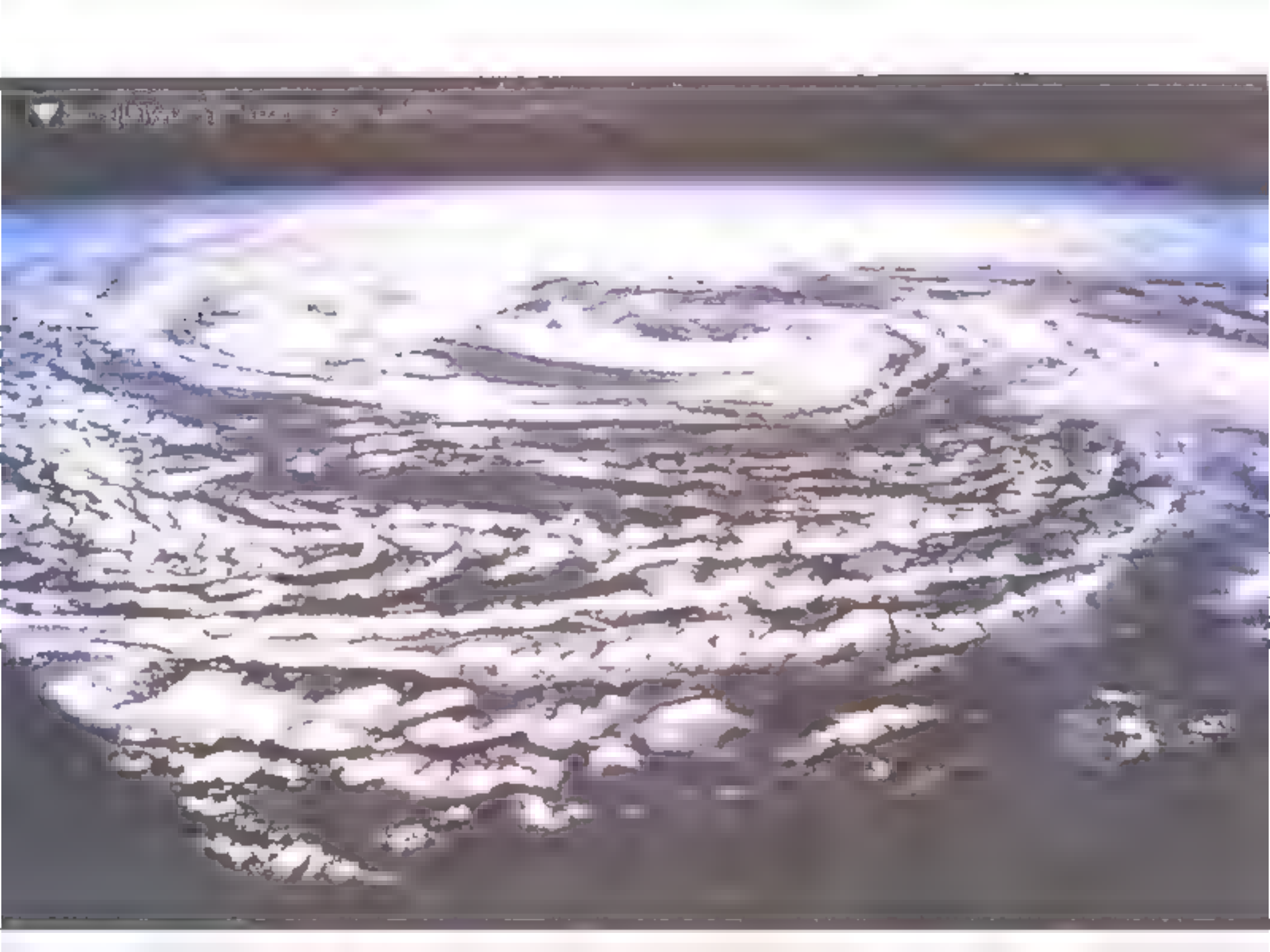
มีความเร็วลมรอบ
ศูนย์กลางพายุมากกว่า
241 กิโลเมตร /
ชั่วโมง หรือ 130
นอตขึ้นไป

พายุไต้ฝุ่น

มีความเร็วลมสูง-
สุดใกล้ศูนย์กลาง
ที่ผิวพื้นระหว่าง
118-241 กิโลเมตร
/ ชั่วโมง หรือ
64-120 นอต



นี่ไง!
ได้พี่ได้น้อง
๙



ญาติๆ ของ
ไต้ฝุ่น
มีใครบ้าง?



หนูปอมเคยได้ยิน
ชื่อพายุเตอรันที
เป็นญาติๆ ของไต้ฝุ่น
ไหม?



อ้อ/ไต้ฝุ่น
มีญาติตัวห่อหุ้ม
คุณป้า?



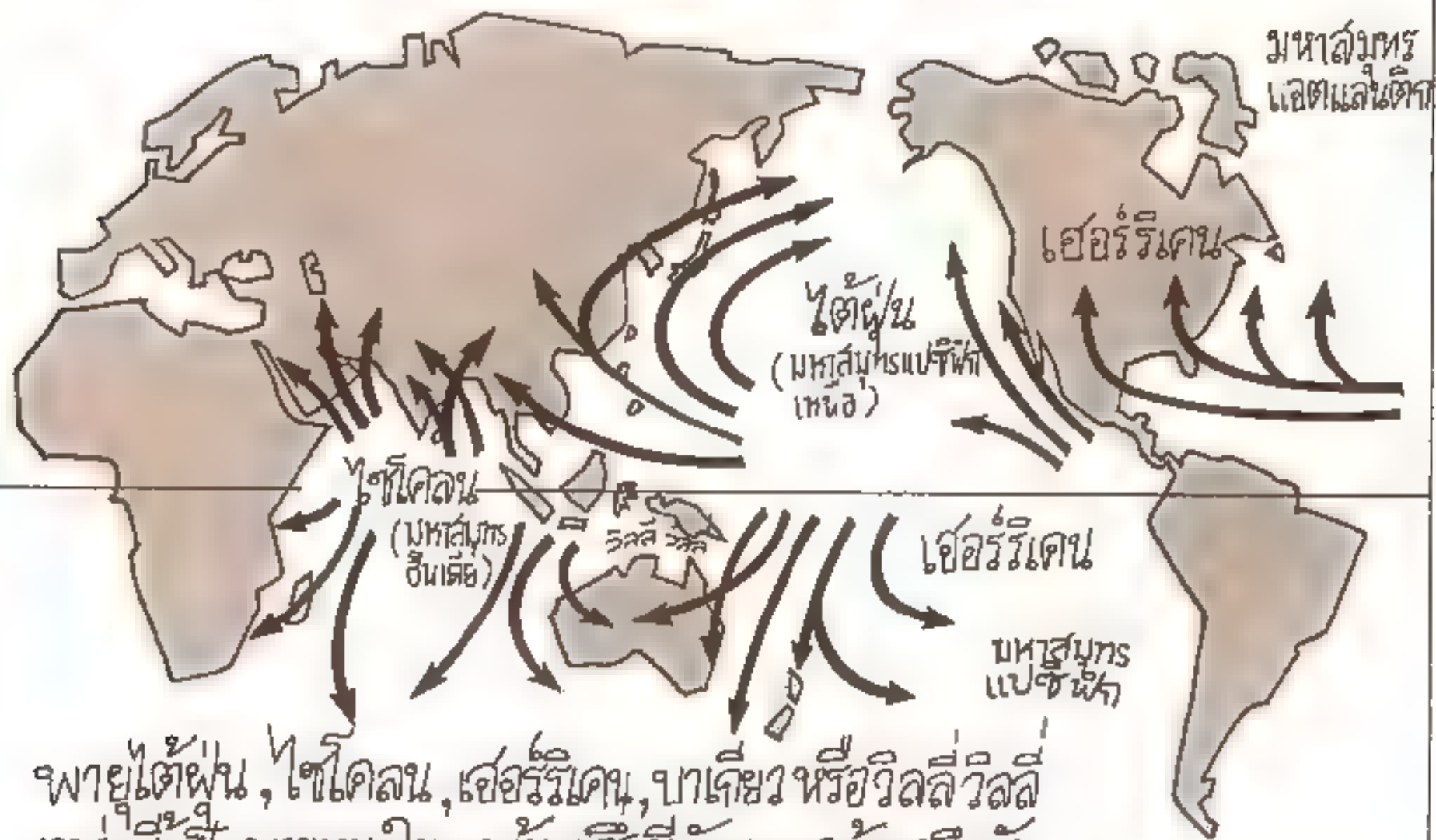
ดูแล้วครับ
ญาติๆ ของไต้ฝุ่น
ได้แก่ เออร์ริเคนกับ
ไซโคลน



ญาติๆ ของไต้ฝุ่นจะมีชื่อแตกต่างกัน
ไปตามท้องถิ่น

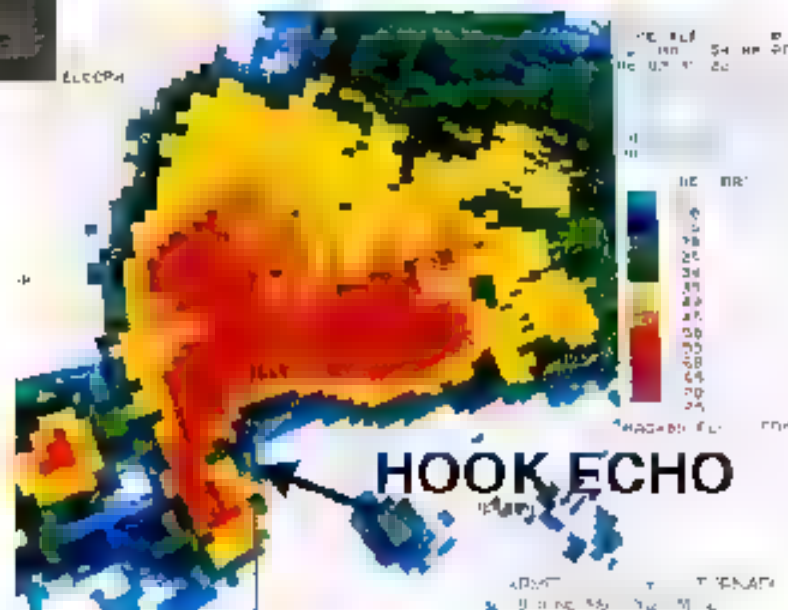
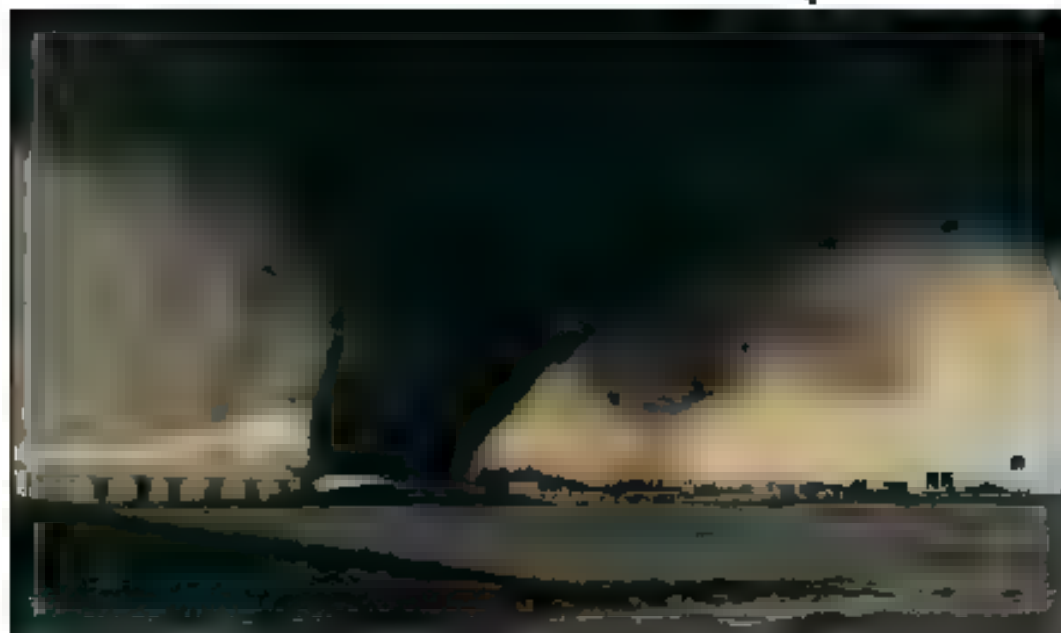


● ชื่อเรียกพายุหมุนเขตร้อนในบริเวณต่าง ๆ



พายุไต้ฝุ่น, ไซโคลน, เฮอริเคน, พายุหรือชื่ออื่น ๆ เหล่านี้เป็นพายุหมุนเขตร้อน ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่มีชื่อเรียกต่าง ๆ กันตามบริเวณแหล่งที่เกิด

พายุทอร์นาโด

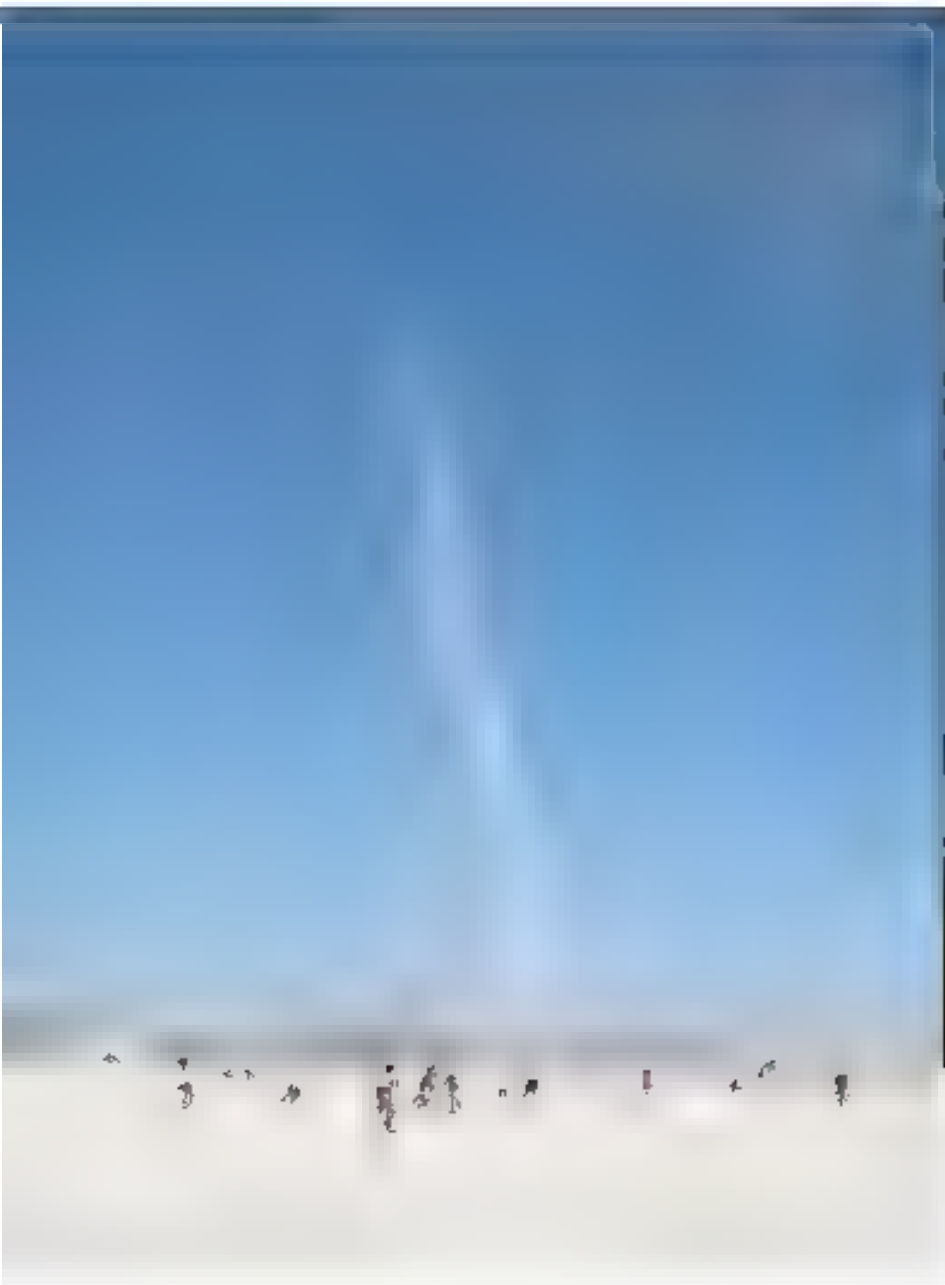


HOOK ECHO

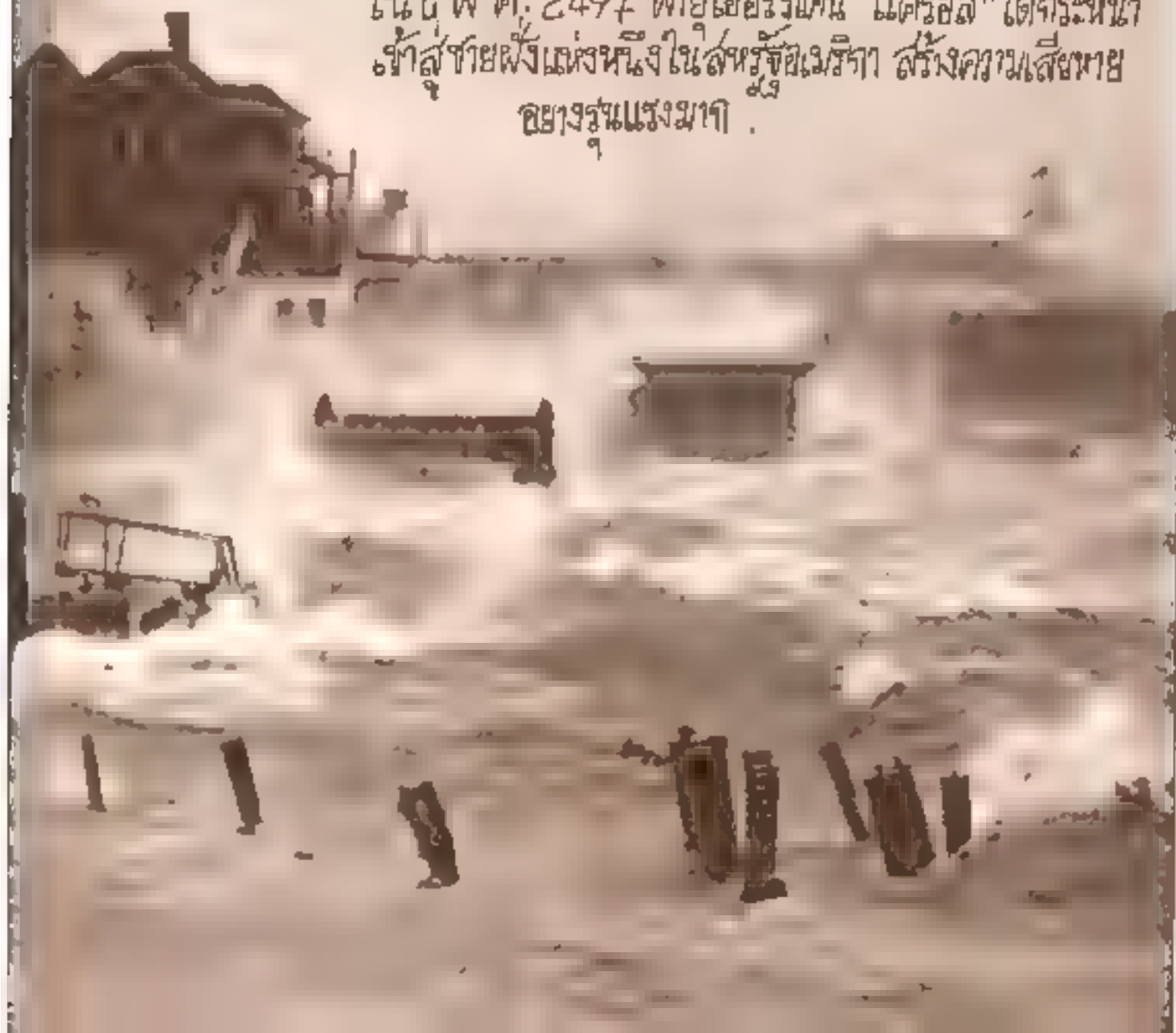


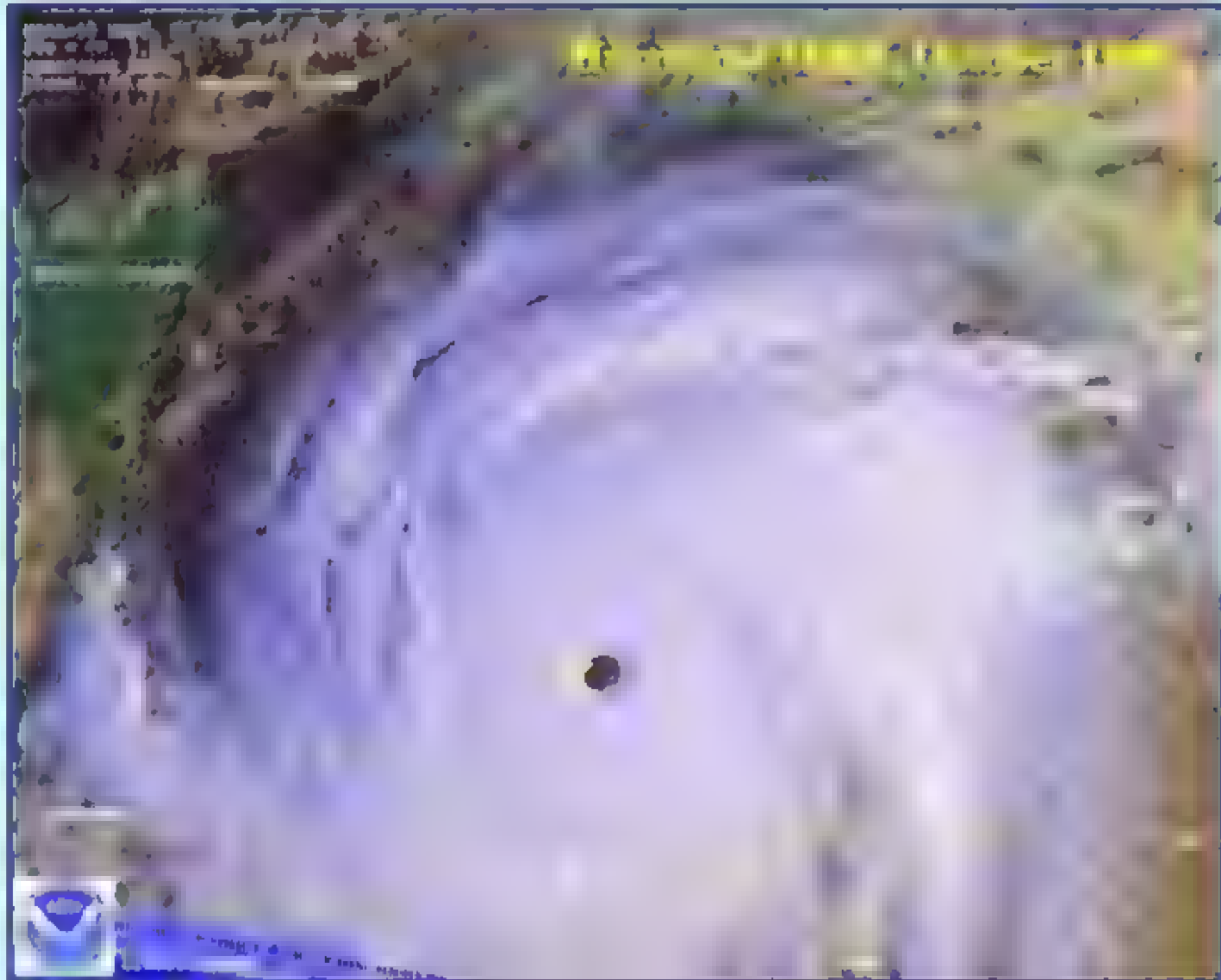


นาคเล่นน้ำ

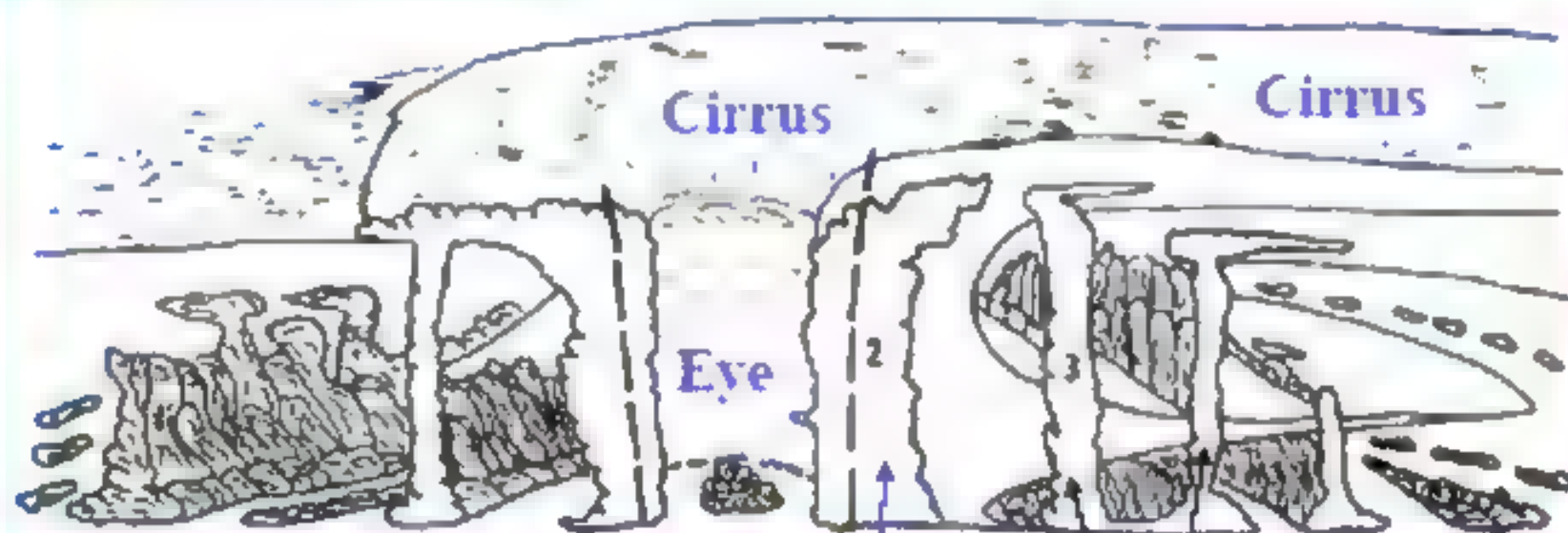


ในปี พ.ศ. 2497 พายุเฮอริเคน "แคโรล" ได้กระหน่ำ
ทำลายล้างพื้นที่หนึ่งในสหรัฐอเมริกา สร้างความเสียหาย
อย่างรุนแรงมาก .





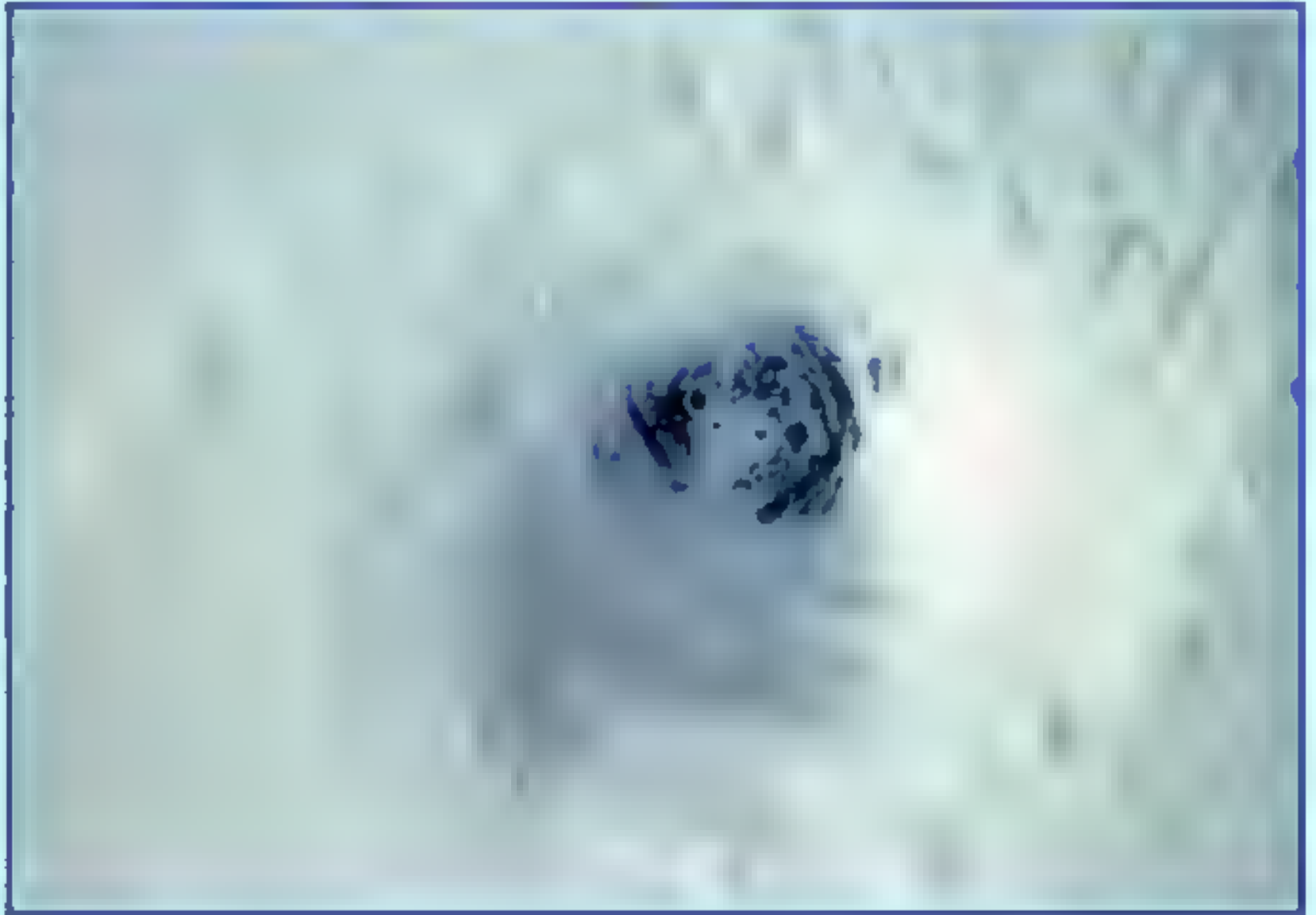
Schematic cross-section through a hurricane



Eyewall

Spiral bands

Close up photograph of the eye

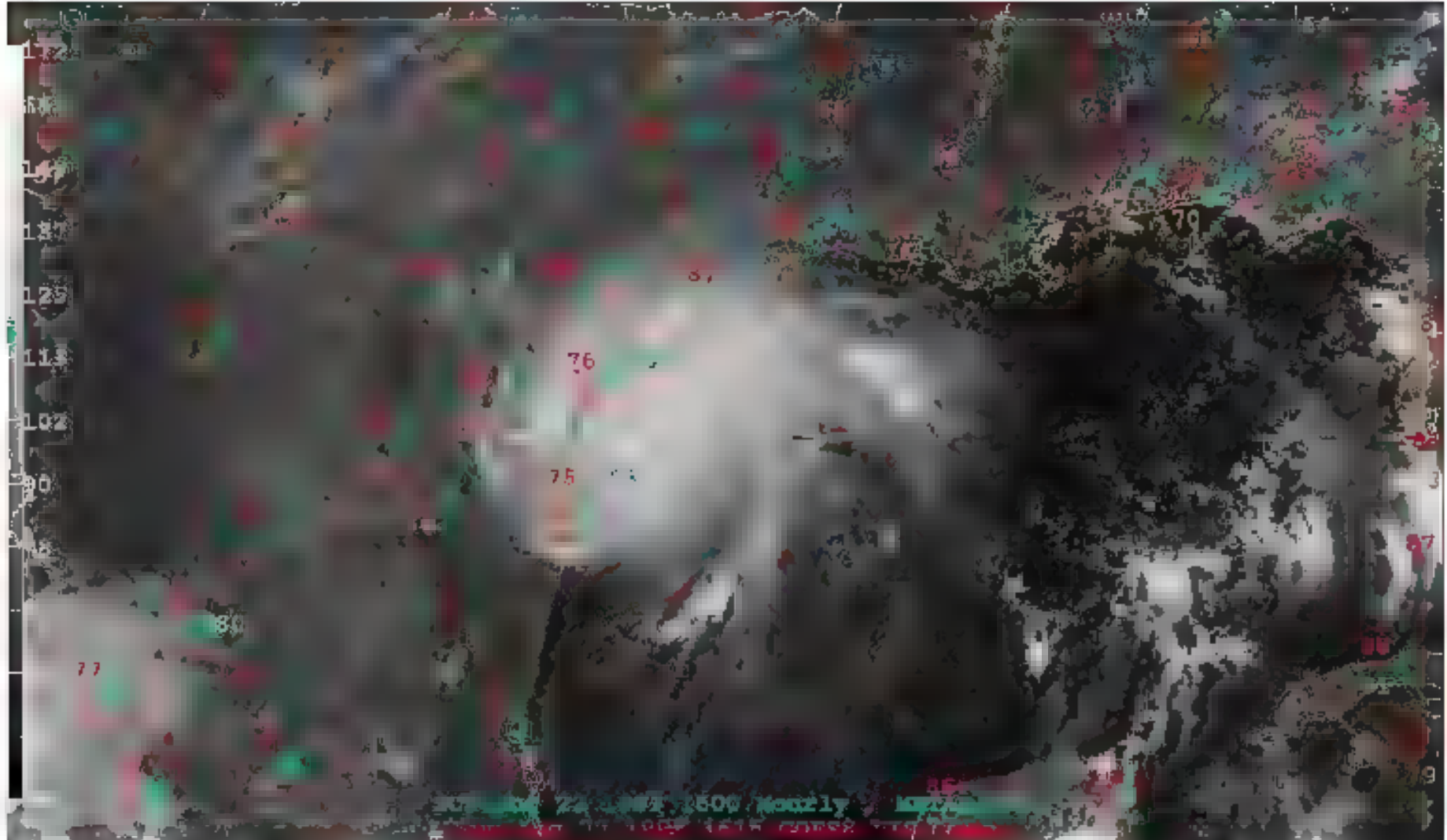


The eye of Hurricane *Lili* (2002)



NO 2002 1622

– Visible satellite loop



ฟ้า
แลบ
และ
ฟ้า
ร้อง



ฟ้าแลบและ
ฟ้าร้อง
เกิดขึ้นได้
อย่างไร?



โอ้ ว่าแต่ว่า..
หนูสายฟ้าหาย
ไปไหนล่ะนี่?



หายไปตั้งแต่
ก่อนฟ้าร้องได้
สักครู่แล้วละ
สุกมีอะไร
เหรอ?



ว่าจะมาให้
หนูสายฟ้า
เล่าเรื่อง
ฟ้าแฉกฟ้าร้อง
ให้ฟัง
หน่อยครับ

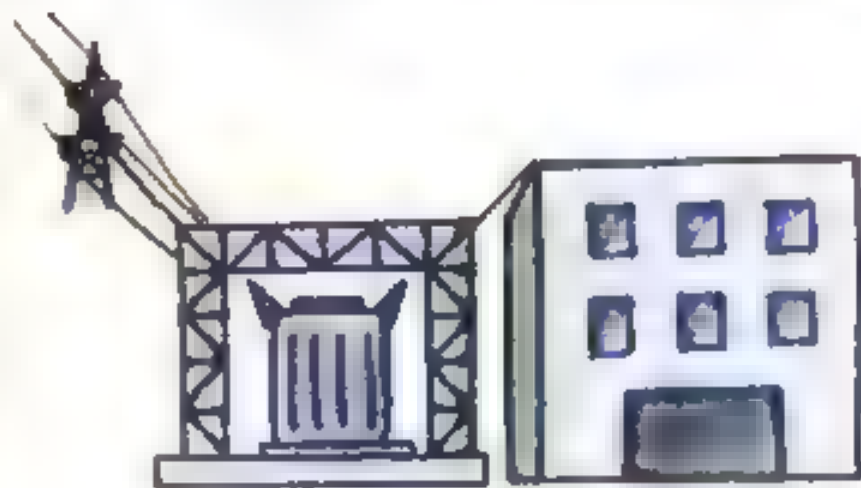


งั้นให้คุณพ่อ
เล่าแทนเลย
ดีมั๊ยครับ
เนี่ย?



ฟ้าแลบ
ฟ้าร้อง
เกิดจาก
เมฆ
คิวมูลัส
นิมโบส
ซึ่งมี
การสะสม
ประจุ
ไฟฟ้า
จนเกิด
แรงดัน
ไฟฟ้า
สูง

ประจุไฟฟ้าซึ่ง
มีทั้ง
บวกและ
ลบเมื่อ
พบกัน
จะทำให้
เกิด
ฟ้า
แลบ
ฟ้า
ร้อง



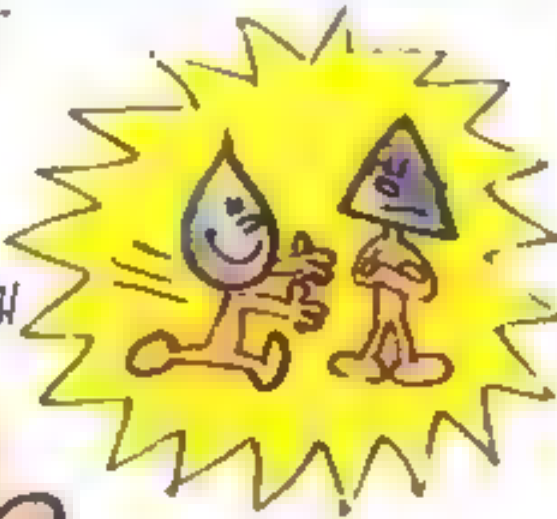
น้ำยังอยู่ในเมฆ
มีโรงไฟฟ้าอยู่ใกล้
ครับ!



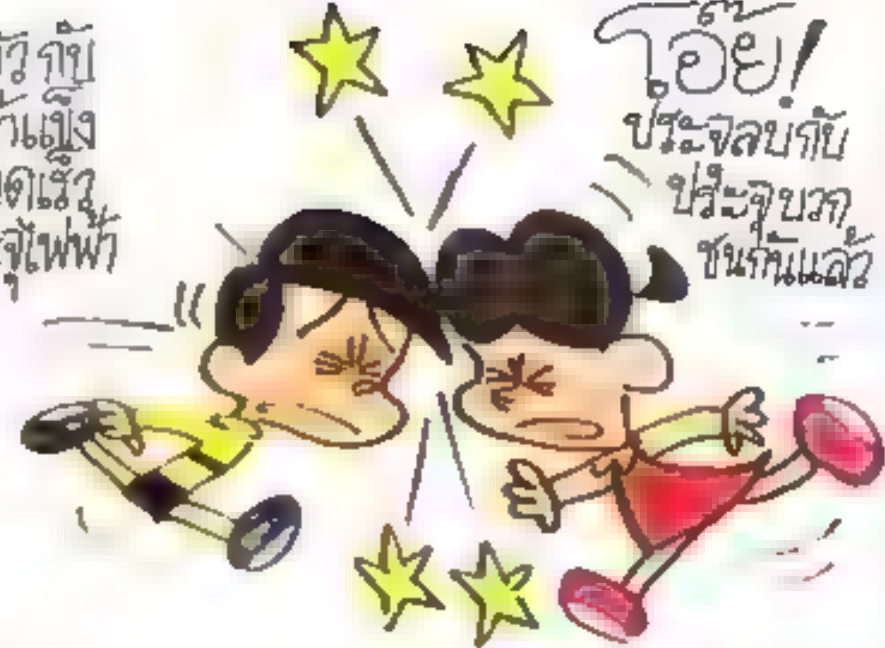
ช่าง
จินตนาการ
เหลือเกิน
ลูกคนนี่!



ละอองน้ำ
ที่ได้รับ
ความเย็น
ต่ำกว่าศูนย์
ภายในก้อนเมฆ



จะรวมตัว กับ
ผลึกน้ำแข็ง
อย่างรวดเร็ว
เกิดประจุไฟฟ้า
ขึ้น



ว๊อ้ย!
ประจวบกับ
ประจวบ
ชนกันแล้ว

ประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้น
ในเมฆมีความถี่นับล้าน
จะก่อกวนสิ่งไว้วางใจ
แรงดันไฟฟ้าสูง
ถึง 1,000
ล้าน
โวลต์



อากาศจะสับสน
คุณสมบัติการเป็นฉนวน
ไฟฟ้า ... ต่อจากนั้น... ก็จะ
เกิดฟ้าแลบ
ฟ้าร้อง
ตามมา



ทำไม
จึงเกิด
ฟ้าแลบ
?



เมื่อเมฆคิวมูโลนิมบัสสะสมประจุไฟฟ้าจนมี
แรงดันไฟฟ้าสูงถึง 1000 ล้านโวลต์ แล้วจะเกิด
การถ่ายเทประจุต่างชนิดกันระหว่างก้อนเมฆทำให้
เกิดกระแสไฟฟ้า 30000 แอมแปร์ไหลผ่านอากาศ
และเนื่องจากอากาศเป็นตัวนำไฟฟ้าที่เลว ขณะกระแส
ไฟฟ้าไหลจึงเกิดความร้อนสูงและเกิดแสงสว่าง ที่
เรียกว่า " ฟ้าแลบ "



ทำไมจึงเกิด
เสียงฟ้าร้อง
?



เมื่อกระแสไฟฟ้าแรงสูงไหลผ่านอากาศ
จะเกิดความร้อนขึ้นเป็นพลาสมา ทำให้อากาศ
ขยายตัวตามแนวที่กระแสไฟฟ้าวิ่งผ่าน,
หรือแนวที่เกิดฟ้าแลบ เกิดเสียงดังสนั่น
หวั่นไหวที่เรียกว่า "ฟ้าร้อง" ขึ้น

ครึ้ม
ครึ้ม



ครึ้ม
ครึ้ม

ทำไมบางครั้ง
จึงเกิดฟ้าร้อง
ฟ้าคะนอง
โดยฝนไม่ตก



โดยปกติแล้ว
ถ้ามีฟ้าร้องจากเมฆ
ฟ้าคะนอง ละก็
ฝนมักจะตกเสมอ



แต่เมื่อกี๊ ฟ้าร้อง
ออกโครมๆ ฟ้าไม่ถึง
ไม่มีฝนตกเลย
ละครับ

?



แต่ถ้าเกิดฟ้าแลบ
ฟ้าร้องที่คุณพ่อ
ละก็ มักจะมีฝนตก
ลงมาจากตาของหนู
โป้งเสมอ
นะค่ะ

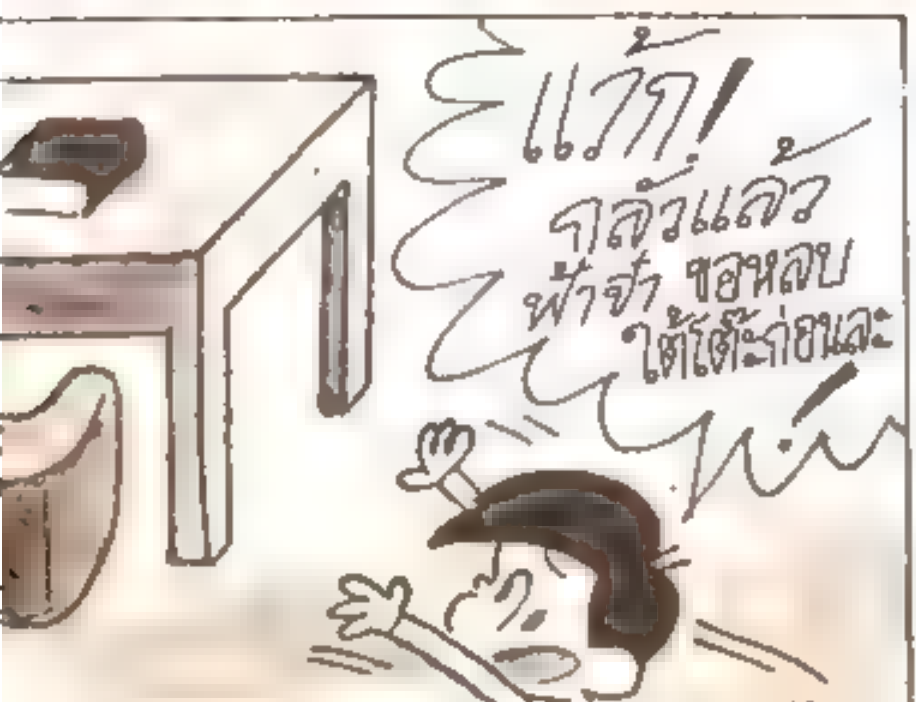
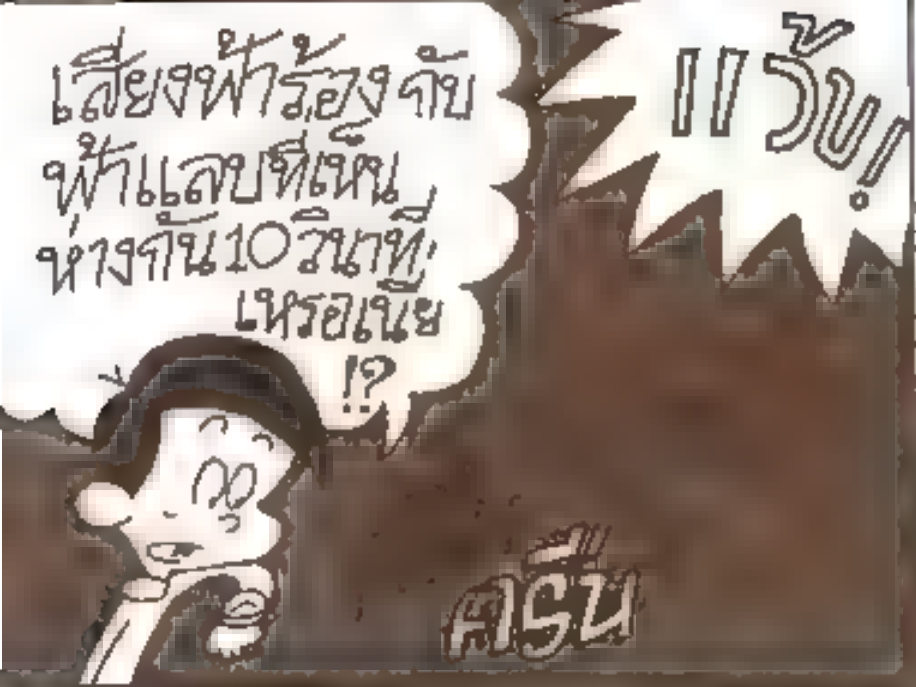


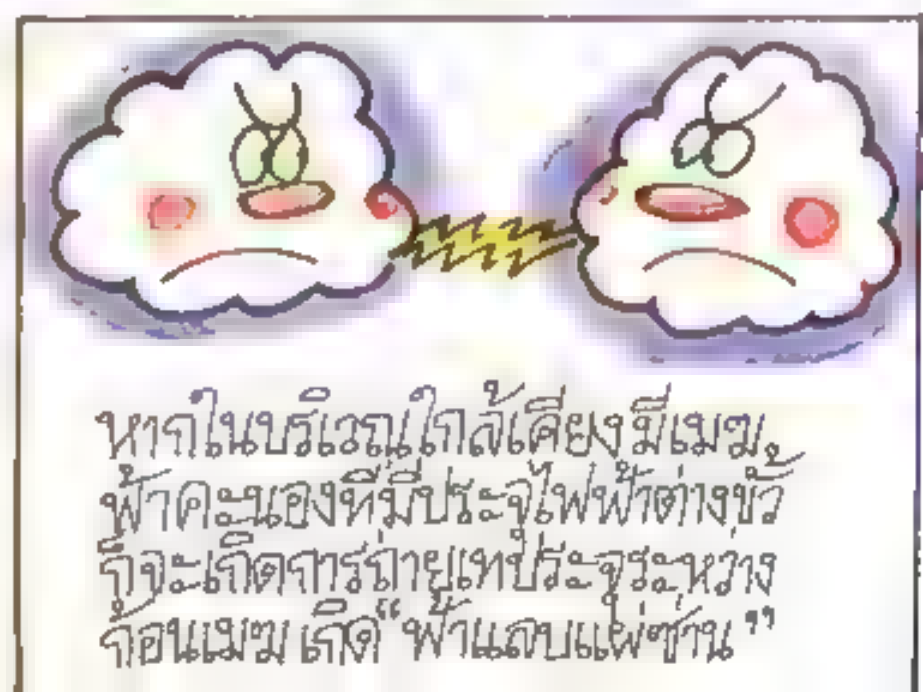
ก็เมื่อกี๊ฝนไม่ตก
เป็นเพราะว่าเมฆ
ที่อยู่แถวนี้ ยังไม่
เป็นเมฆฟ้าคะนอง
ใช่ไหมคะ คุณป้า?



ใช่แล้ว! เสียงฟ้าร้อง
ที่เราได้ยินเมื่อกี๊
เป็นเสียงจากเมฆฟ้า
คะนอง ที่อยู่ไกล
ออกไป นั่นเอง

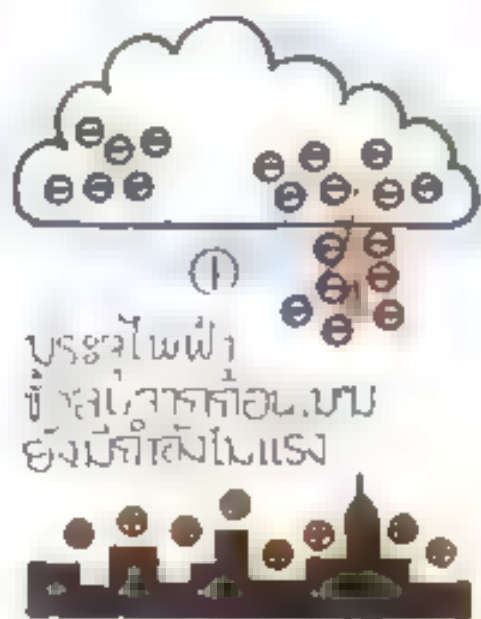








● การ
ถ่ายเท
ประจุ
จาก
ก้อน
เมฆสู่
พื้น
โลก







การป้องกัน
ฟ้าผ่า
ทำได้
อย่างไร?



เฮาสายล่อฟ้านี้
ไปติดไว้บน
หลังคาบ้าน
ก็อะ คุณพ่อ



เพราะตอนเด็กๆ
พ่อแม่สนใจวิชา
ภูมิศาสตร์เลย
ตอนที่รู้ได้
ไม่มีความรู้
พวกนี้เลย



สายล่อฟ้า



อย่าอยู่
ใต้
ต้นไม้
สูง
จะ
เป็น
อันตราย



● วิธีป้องกันฟ้าผ่า
พยายามอยู่ใกล้บ้าน
จะปลอดภัย



อย่าให้มี
วัตถุโลหะ
ติดตัว



พยายาม
จำตัว
ลงต่ำ



การ พยา- กรณ์ อา- กาศ




การพยากรณ์
อากาศ
คือ
อะไร ?



เพื่อเป็นการป้องกันภัยพิบัติ
อันเกิดจากลมฟ้าอากาศจึง
มีการเตือนภัยล่วงหน้า ดังนี้





เมื่อ
จะมีชัย
เหนือข้า
เจ้าตราบ
ทีไร
ข้าจะสู้
การต่อสู้
จนชนะ

เครื่องบิน
และเรือต่าง
ก็โดนข้า
ทำลาย
ระบอบ
และ
เตรียมการ
ป้องกันได้

ว๊ว!
ต้องวิ่งหนีไปเร็วๆ

หลังจากนั้น
การประกาศ
เดือนมกราคม
ปีนี้ เป็น
ประเด็นที่
ต่อการ
เพื่อ
ปลุกไฟ
อีกด้วย

๐๐!
ตั้งรกราก
ในคังแก๊ง

ในสาขาที่
การประมาท
เดือน
จากน้ำคอง
ซึ่งจำเป็น
ประโยชน์
ต่อการ
เพาะ
ปลูกพืช
ชนิดต่าง

1113
 1114
 1115
 1116
 1117
 1118
 1119
 1120
 1121
 1122
 1123
 1124
 1125
 1126
 1127
 1128
 1129
 1130
 1131
 1132
 1133
 1134
 1135
 1136
 1137
 1138
 1139
 1140
 1141
 1142
 1143
 1144
 1145
 1146
 1147
 1148
 1149
 1150
 1151
 1152
 1153
 1154
 1155
 1156
 1157
 1158
 1159
 1160
 1161
 1162
 1163
 1164
 1165
 1166
 1167
 1168
 1169
 1170
 1171
 1172
 1173
 1174
 1175
 1176
 1177
 1178
 1179
 1180
 1181
 1182
 1183
 1184
 1185
 1186
 1187
 1188
 1189
 1190
 1191
 1192
 1193
 1194
 1195
 1196
 1197
 1198
 1199
 1200

การพยากรณ์ ประจำวัน	การพยากรณ์ ประจำสัปดาห์	การพยากรณ์ 1 เดือน	การพยากรณ์ 3 เดือน	การพยากรณ์ อากาศร้อน
การพยากรณ์ สภาพอากาศ ของวันถัดไป (+ครึ่งชั่วโมง) 	การพยากรณ์ ดวงหน้า 1 สัปดาห์ (ทุกวันจันทร์ และพฤหัสบดี) 	การพยากรณ์ ดวงหน้า 1 เดือน 	การพยากรณ์ ดวงหน้า 3 เดือน 	 การพยากรณ์ ฤดูกาล (เดือนกุมภาพันธ์ ของทุกปี) 
การพยากรณ์ อากาศหนาว	การพยากรณ์ คลื่น	การพยากรณ์ อุณหภูมิผิว, ใจ	การพยากรณ์ การไหลตัวของ น้ำทะเล	การพยากรณ์ ระดับน้ำ
การพยากรณ์ ฤดูกาล (เดือนตุลาคม ของทุกปี) 	การพยากรณ์ การ เกิด คลื่น 			 ๖๖๕ ปี ๖๗

การเตือนภัย
จากอากาศ

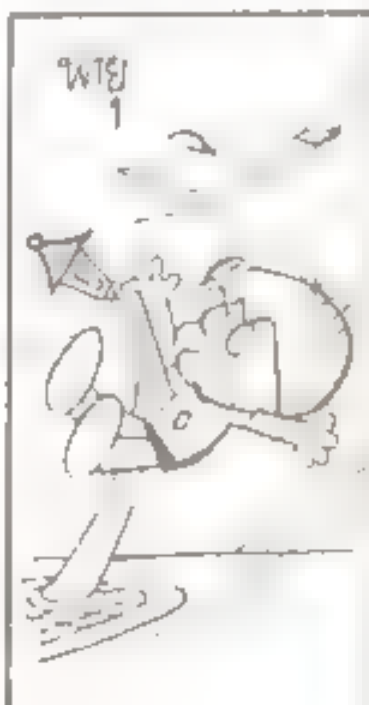
เมื่อสามารถ
คาดคะเน
ความเสียหาย
จากอากาศ



การเตือนภัยนอกเหนือ
จากนี้ เช่น
ลมฝน, ลมหิมะ,
ลมแรง, พายุหนัก,
หมอกหนา, หิมะถล่ม,
ภูเขาถล่ม, แผ่นดิน-
ไหว, คลื่นทะเล,
น้ำท่วม ฯลฯ

การเตือนภัย
จากอากาศ

เมื่อสามารถ
คาดคะเน
ภัยพิบัติ
จากอากาศ



การเตือนภัย
นอกเหนือจากนี้
เช่น พายุฝน, พายุ-
หิมะ, พายุหนัก,
ภูเขาถล่ม, แผ่นดิน-
ไหว, คลื่นทะเล,
คลื่นลม, น้ำท่วม,
น้ำหลาก ฯลฯ

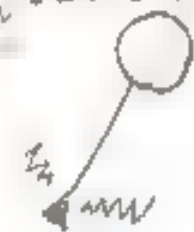
การตรวจ-
อากาศ
คืออะไร
?



นอกจากนี้ยังมีการ
ตรวจอากาศโดยทาง
เครื่องบิน เรือเดิน-
สมุทร ฯลฯ อีกด้วย



งานหลักของการตรวจ-
อากาศคือการสังเกต
บันทึกข้อมูลต่างๆ เกี่ยว-
กับอากาศในเวลาและ
สถานที่ต่างๆ กันด้วย
วิธีการต่างๆ



● การ
บัน-
ทึบ
ข้อมูล

① บัน-
ทึบ
จํานวน
เมฆ

สังเกต
จํานวน,
เมฆที่
ปรากฏ
ปกคลุม
ท้องฟ้า



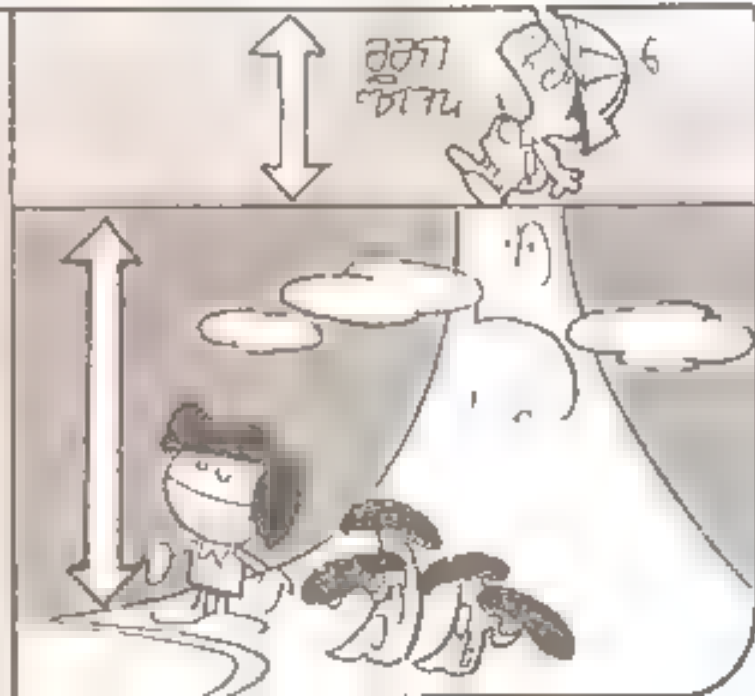
② บัน-
ทึบ
รู-
ปร่าง
และ
ชนิด
ของ
เมฆ



③ บัน-
ทึบ
สภาพ
อากาศ



④ บัน-
ทึบ
ความ
กด
อากาศ



●
การ
บัน-
ทึบ
ข้อมูล

⑤
บัน-
ทึบ
อุณหภูมิ
ความ
ชื้น

บันทึกอุณหภูมิสูงสุด และ
ต่ำสุดในแต่ละวัน

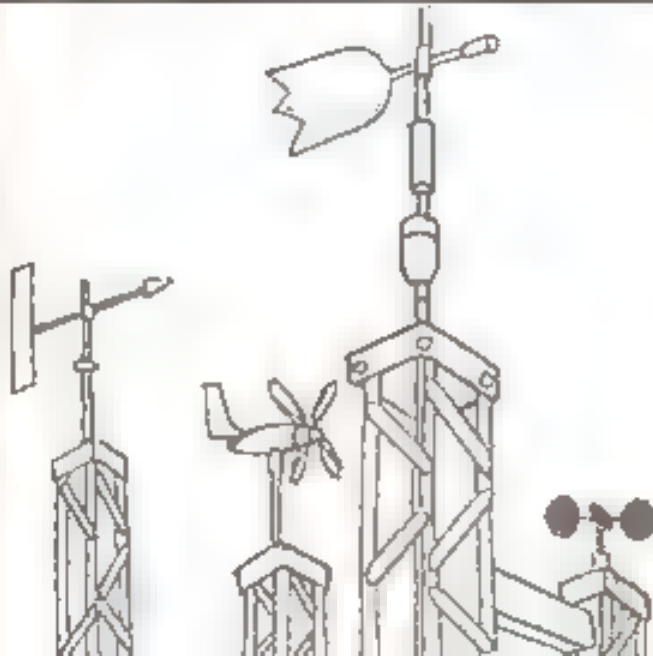


⑥
บัน-
ทึบ
ความ
ชื้น
สัม-
พัทธ์

บันทึก
ความชื้น
ในอากาศ



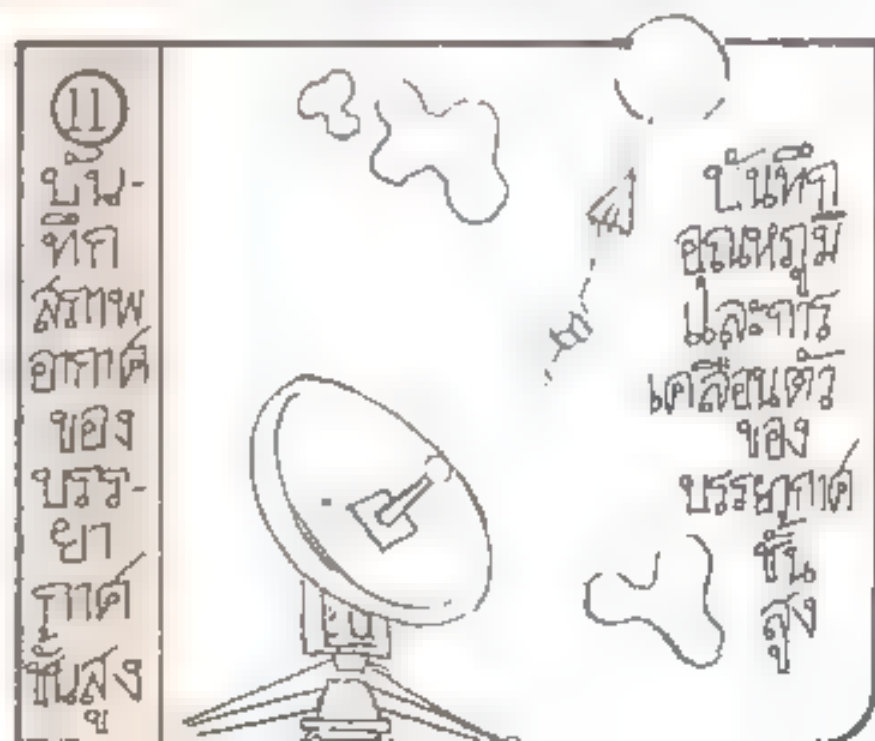
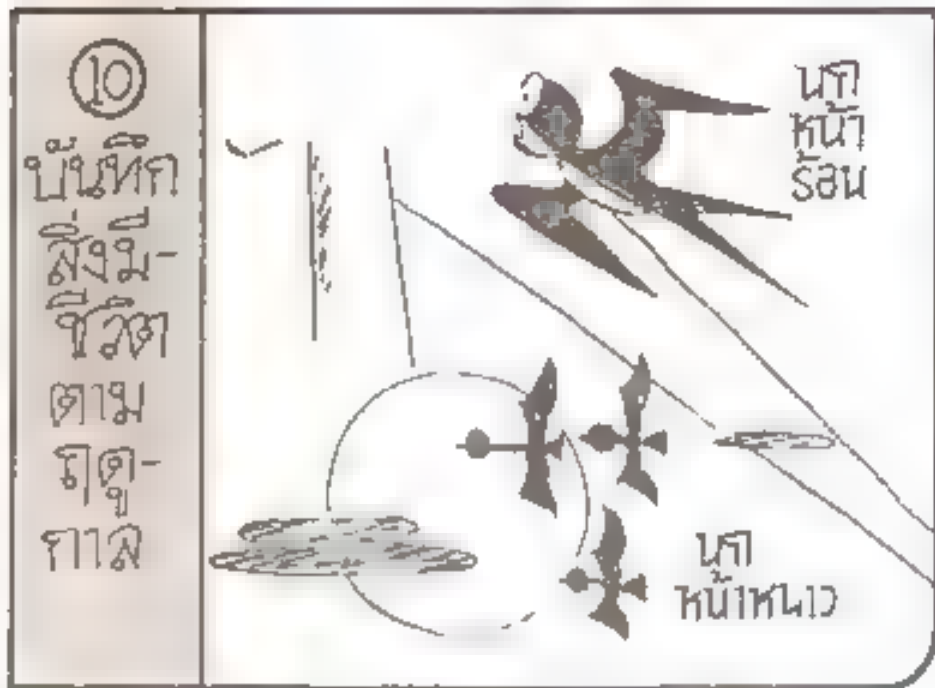
⑦
บัน-
ทึบ
ทิศทาง
และ
ความเร็ว
ลม



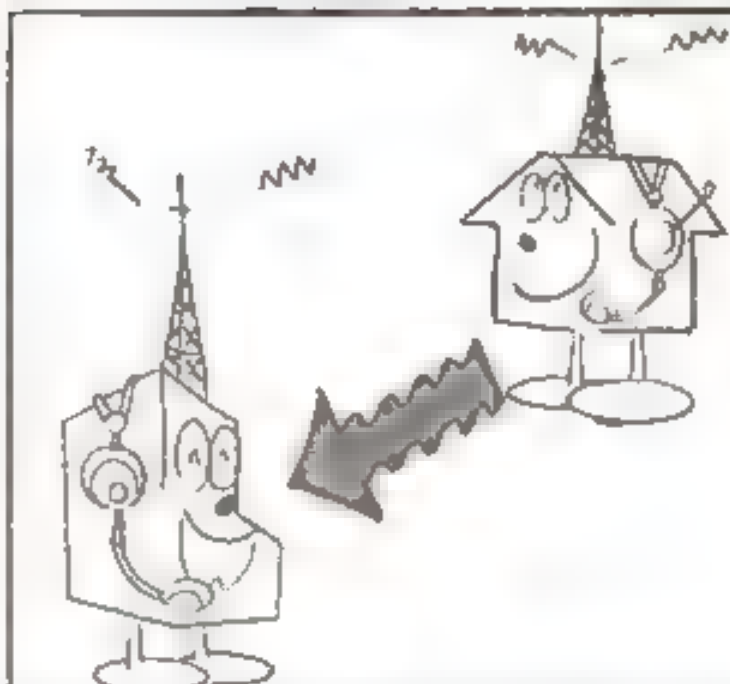
⑧
บัน-
ทึบ
ทัศน-
วิสัย



ถ้าระยะ
ทางไกลสุด
ที่ตามองเห็นคือ
50km แสดงว่า
มีทัศนวิสัย
50km



แผนที่ ลมฟ้า-
อากาศสร้าง
ขึ้นได้
อย่างไร?

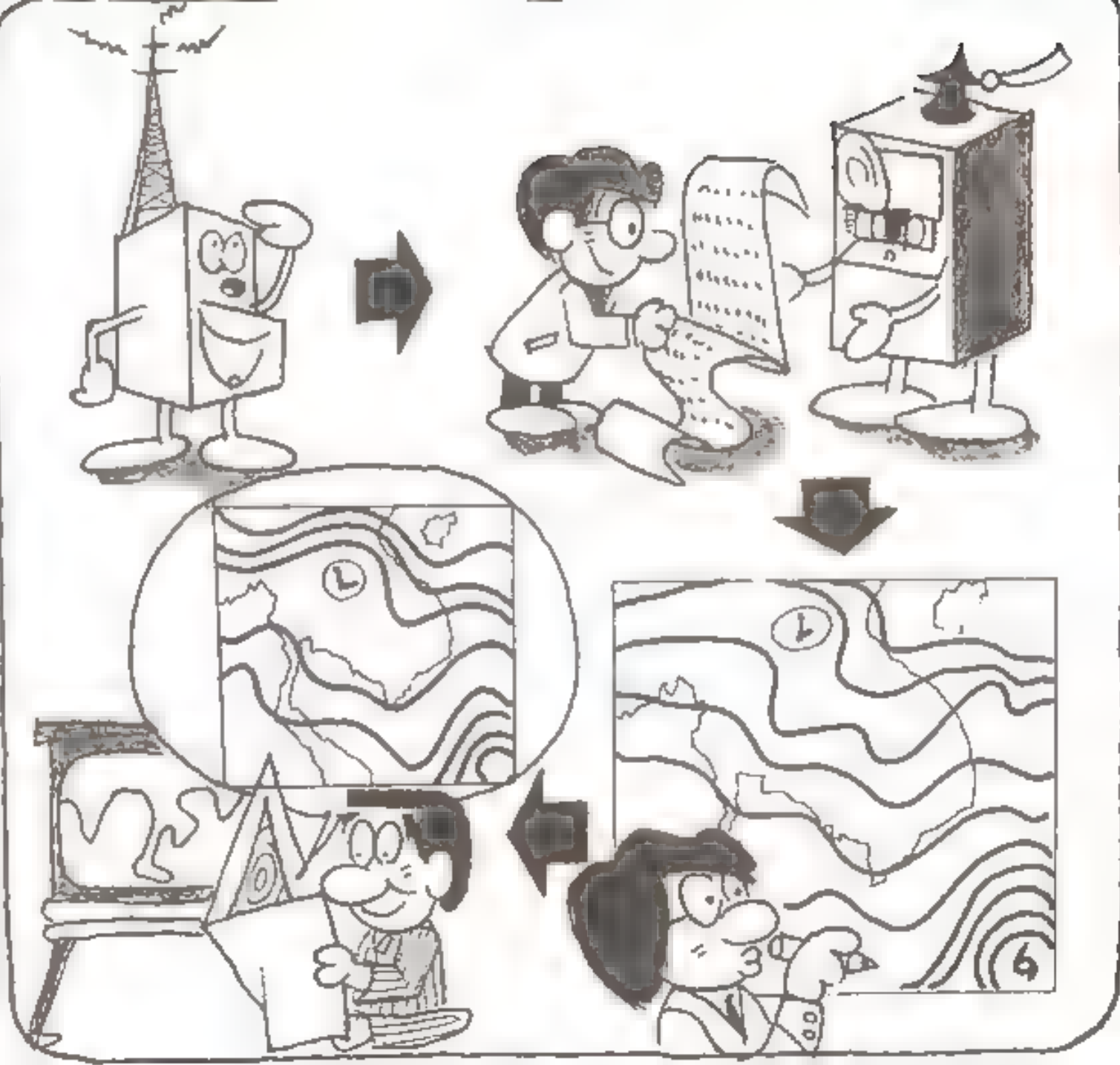


กรมอุตุนิยม-
วิทยา ที่กรุงเทพฯ
จะรับข้อมูลต่าง ๆ
ทางอุตุนิยมวิทยา
จากทั่วโลก
ตลอดเวลา



ปัจจุบัน
ข้อมูลทาง
อุตุนิยมวิทยา
ในทั่วโลกเห็นเื่อ
จะใช้เวลาในการ
รวบรวมประมาณ 2 ชั่วโมง

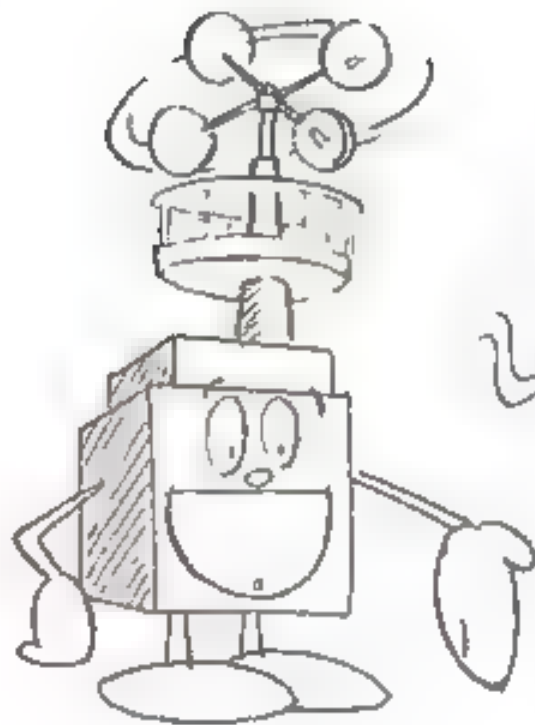
จากข้อมูลที่ได้มา
 จะได้นำมา
 มาวิเคราะห์
 แล้วจึงนำมา
 อธิบาย บริเวณ
 ที่มีผลกระทบ
 จากเหตุนี้
 จะเห็นต่อไป
 แล้วแต่
 เรียงลำดับ
 ความสำคัญ
 นอกจากนั้น
 แผนที่ยังมี
 ลักษณะ
 ลมฟ้าอากาศ
 แล้วจึงนำ
 ลม ลมฟ้า
 ความเร็วของลม
 ฯลฯ เข้ามา
 ลงไว้ด้วย



สัญลักษณ์ทาง
อุตุนิยมวิทยา



คืออะไร
?



สัญลักษณ์
ทางอุตุนิยมวิทยา
คือเครื่องหมายต่าง
ๆ ที่แสดงในแผนที่
ลมฟ้าอากาศ ซึ่ง
เป็นที่เข้าใจกันดีใน
วงการอุตุนิยมวิทยา
ระหว่างประเทศ

สัณฐิสิกษณ์ทางอุตุนิเมยวิทยา

○ เจมใส	① ปลอดไม่บ่ง	● มีดกริม	● พน	● พนและอง	● ฟาทุ*
⊗ หิมะ	⊗ ฟาหิมะ	⊗ ลูกเก็บ (ลูกเก็บร้อน)	⊗ ลูกเก็บ (ลูกเก็บเย็น)	⊗ ฟาหิมะ	⊗ หมอก
⊗ ฟาหิมะ	⊗ พายุหิมะ	⊗ +	⊗ S		

การแสดงทิศทาง
และ ความเร็วลม



ทำได้
อย่างไร?

คุณเห็น
เคยเห็น
สัญลักษณ์
แบบนี้
ไหมครับ?



นี่คือเครื่องหมาย
แสดงทิศทางและความเร็ว
ของลมในแต่ละครึ่ง รูป
วงกลมนี้จะ
แสดงสถานะ
อากาศ



ส่วนหางที่
เป็นเส้นตั้งจะ
แสดงทิศทางลม

หาง
ทิศทาง
ทิศใต้



ลม
ใต้

ลมที่พัดจาก
ทิศใต้ ไปเหนือ
เรียกว่าลมใต้ หางจะชี้
ไปทางทิศใต้

หาง
ทิศทาง
ทิศ
เหนือ



ลม
เหนือ



ทิศ
ทาง
ลม



ลมที่พัดจาก
ทิศเหนือไปใต้
เรียกว่าลมเหนือ หาง
จะชี้ไปทางทิศ
เหนือ



[illegible]

ถ้ามีหลายแบบ
ปะปนกัน ก็ให้
นำค่าของแต่ละชนิด
บวกกันดังนี้

♫ จังหวะกำลังเร็วของ
ลดประมาณ 30 นอต
♫ จังหวะกำลังเร็วของลด
ประมาณ 55 นอต

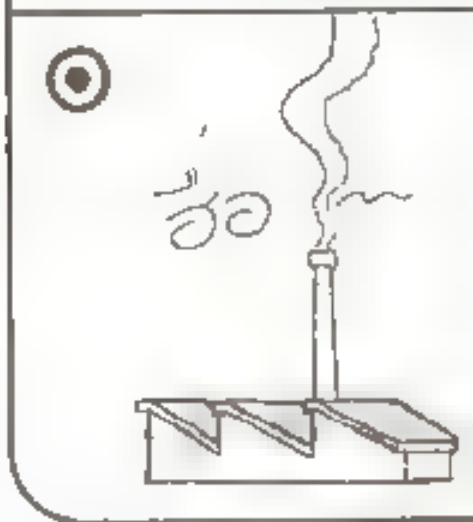
၁၂၃၄

สัญลักษณ์จะแสดง
สถานะของลม
ดังภาพต่อไปนี้

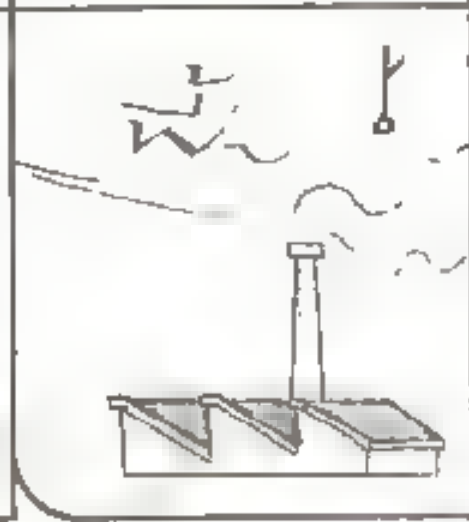


ความเร็วลมเทียบเป็น
กิโลเมตร/ชั่วโมง

กำลังลม 0 (ความเร็ว
น้อยกว่า
2 กม./ชม.)



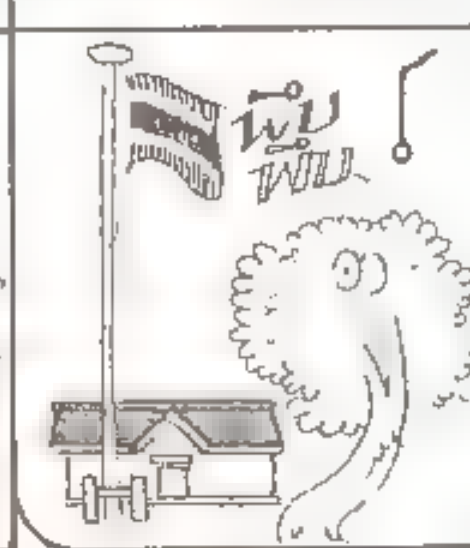
กำลังลม 1 (ความเร็ว
2-6
กม./ชม.)



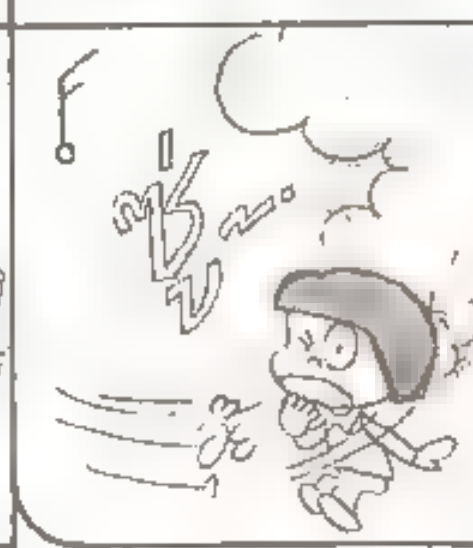
กำลังลม 2 (ความเร็ว
7-11
กม./ชม.)



กำลังลม 3 (ความเร็ว
12-19
กม./ชม.)



กำลังลม 4 (ความเร็ว
20-30
กม./ชม.)



กำลังลม 5 (ความเร็ว
31-39
กม./ชม.)



จำแลงตาม 6 (ความเร็ว 40-50 จาน / ชม)



จำแลงตาม 7 (ความเร็ว 51-61 จาน / ชม)



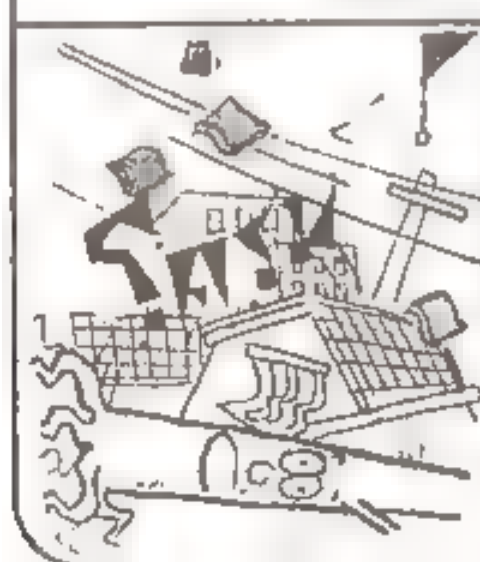
จำแลงตาม 8 (ความเร็ว 62-74 จาน / ชม)



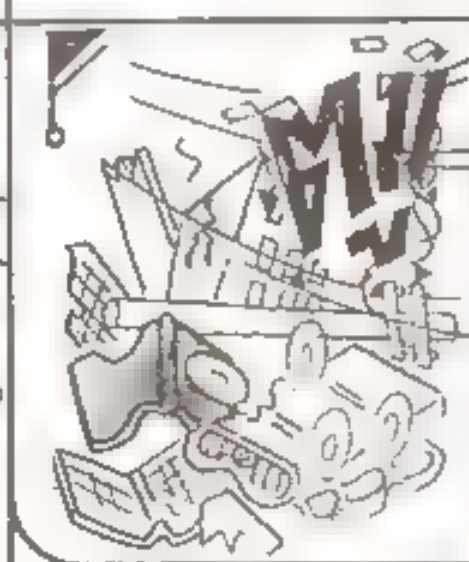
จำแลงตาม 9 (ความเร็ว 75-87 จาน / ชม)



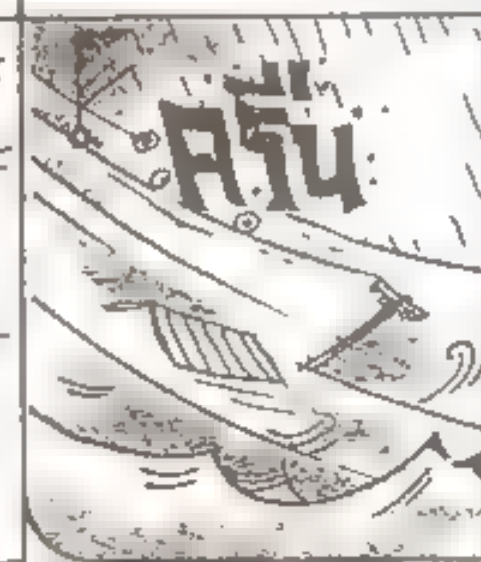
จำแลงตาม 10 (ความเร็ว 88-102 จาน / ชม)



จำแลงตาม 11 (ความเร็ว 103-117 จาน / ชม)



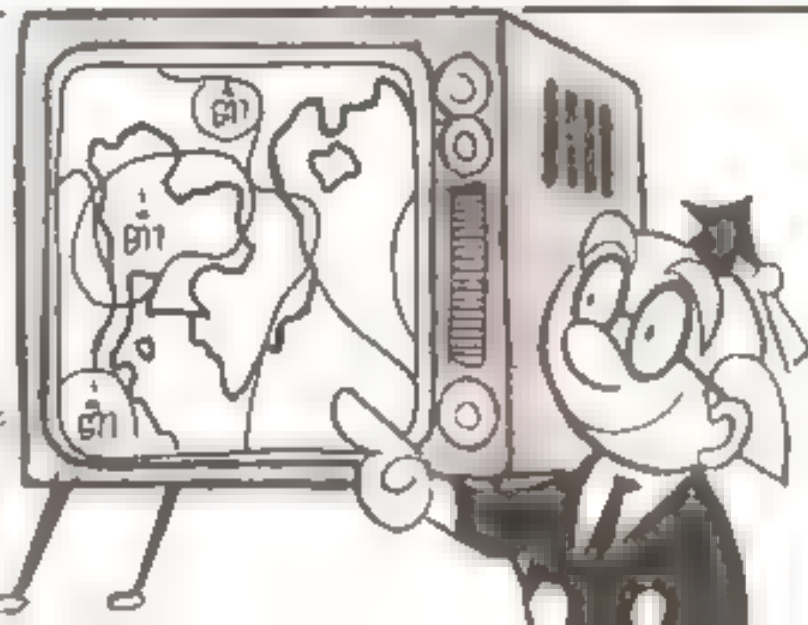
จำแลงตาม 12 (ความเร็ว 118-132 จาน / ชม)



เล่นความกด-
อากาศทำให้เรา
ทราบอะไร
บ้าง?

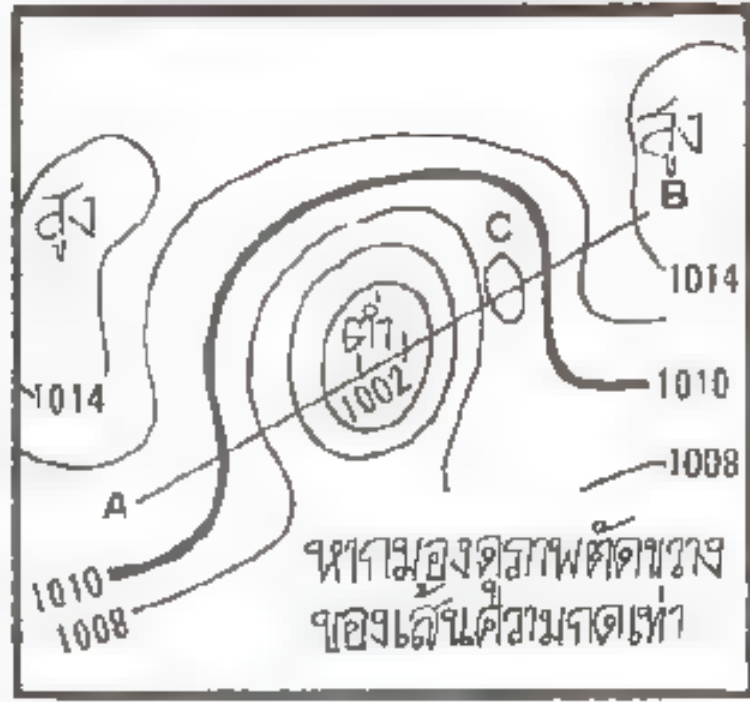


เล่นความกดเท่า,
หากล่องบนแผนที่
ลมฟ้าอากาศ จะ
บอกค่า ความกด-
อากาศเป็นมิลลิบาร์

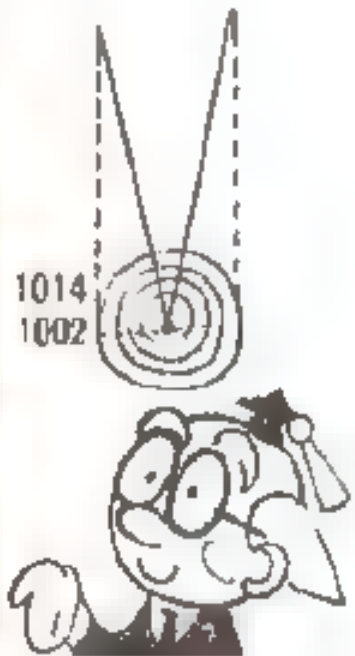
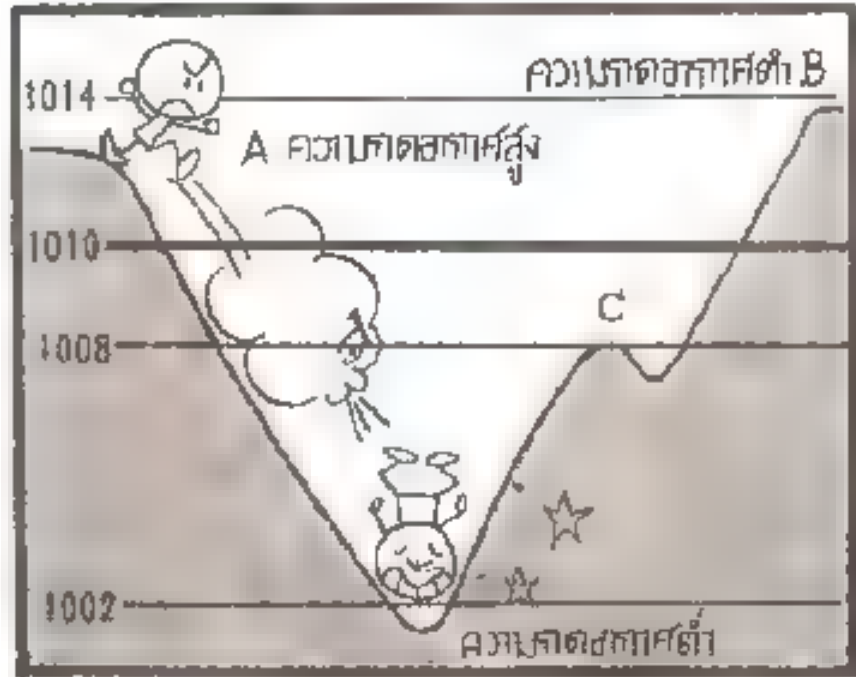


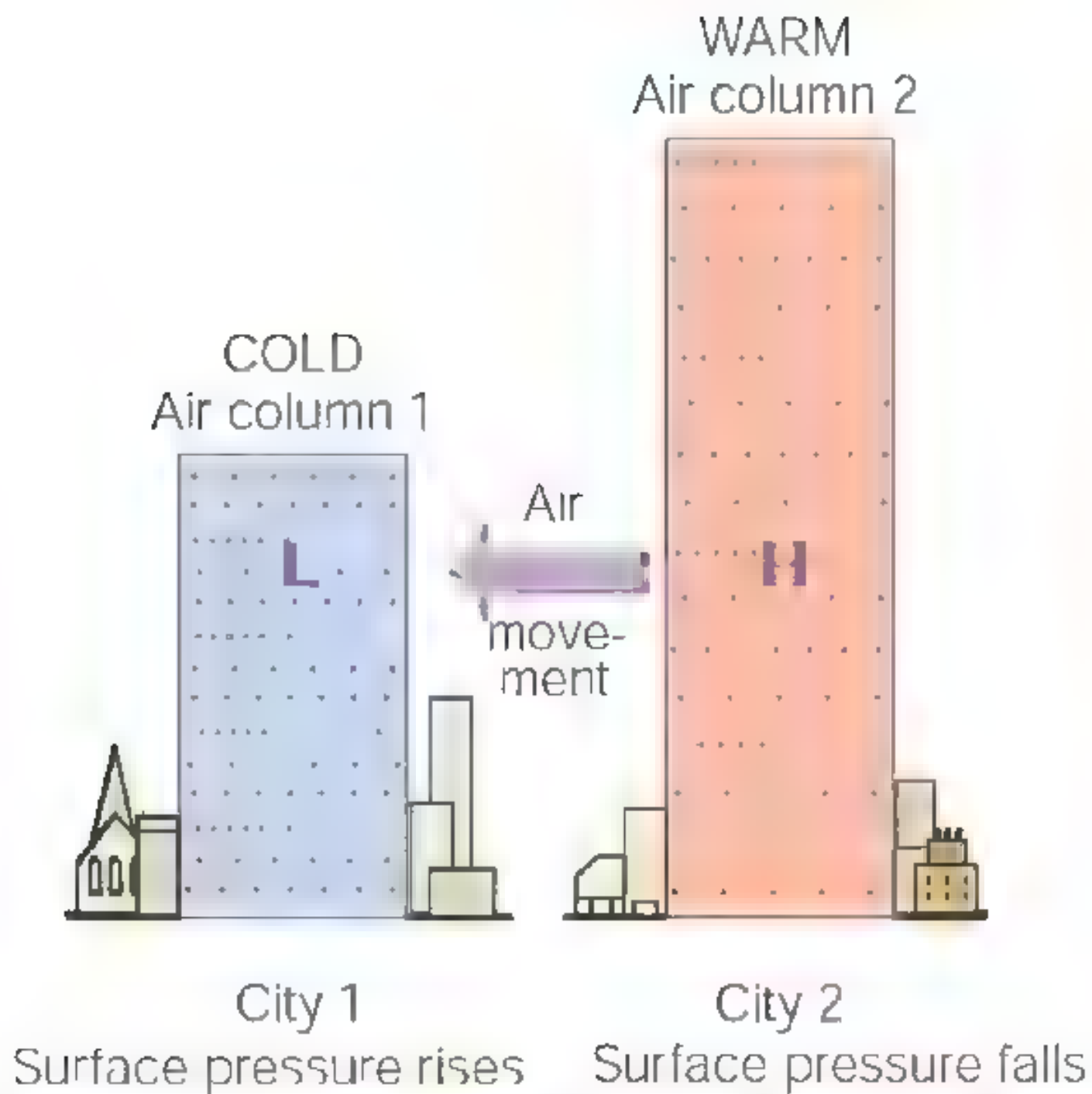
ปัจจุบัน
เรามีการ
รายงานสภาพ
ลมฟ้าอากาศ
ทางทีวี
ซึ่งช่วย

บริเวณที่มีม-
รสพัดเวียนพัด
ของเส้นความกด
ต่ำจะเป็นหย่อม-
ความกดอากาศ
ต่ำหรือสูง



จะมีลักษณะ
ดังภาพขวามือโดย
อธิบายได้ว่า ลมจะ
พัดจากบริเวณความ
กดอากาศสูงไปต่ำ
ลมจะพัดแรง หาก
มีความชันของความ
กดอากาศมาก





แนวปะทะ
อากาศ
คืออะไร?

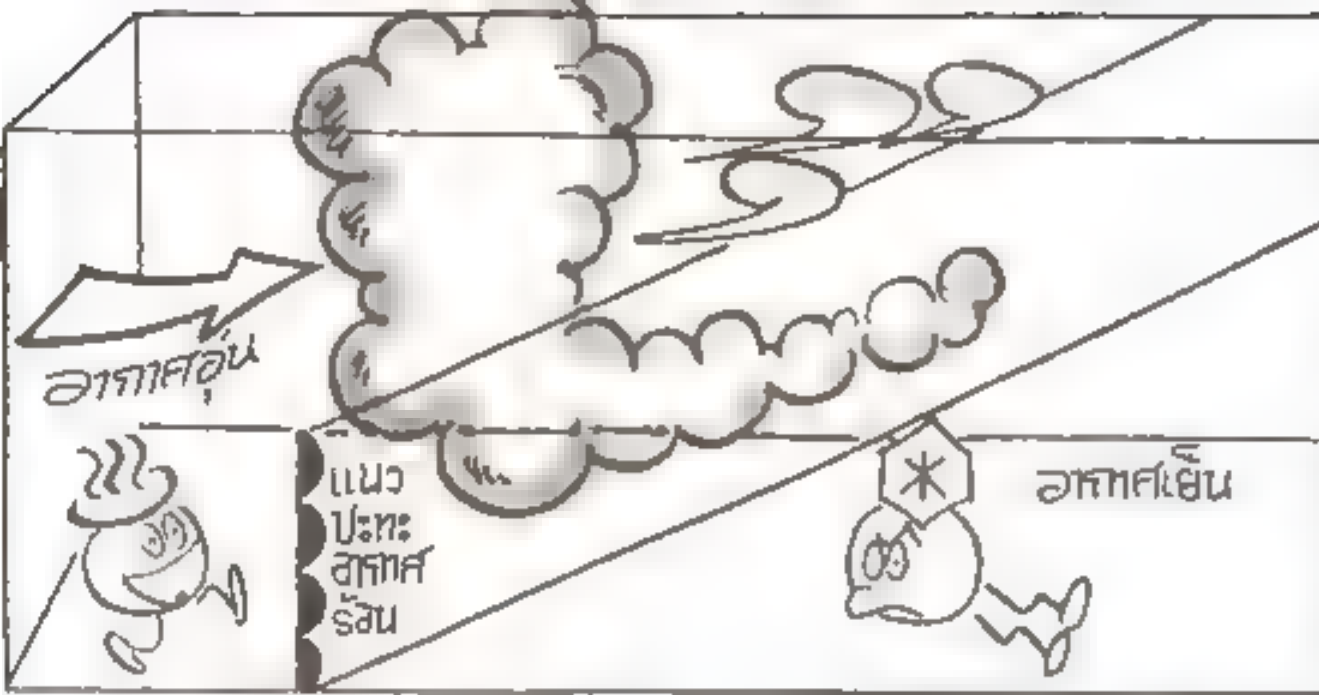


เมื่อพิจารณาจากแผนที่
ลมฟ้าอากาศ โดย
ให้ความกดอากาศต่ำ
เป็นศูนย์กลาง จะ
เห็น ลมพัดขึ้น
และ ลมพัดลง

แนวปะทะ
อากาศ



●	แนวปะทะอากาศอยู่ข้างที่	แนวปะทะอากาศร้อน	แนวปะทะอากาศเย็น	แนวปะทะอากาศรวม
<p>เปิด ของ แนว ปะ ทะ อากาศ</p>				



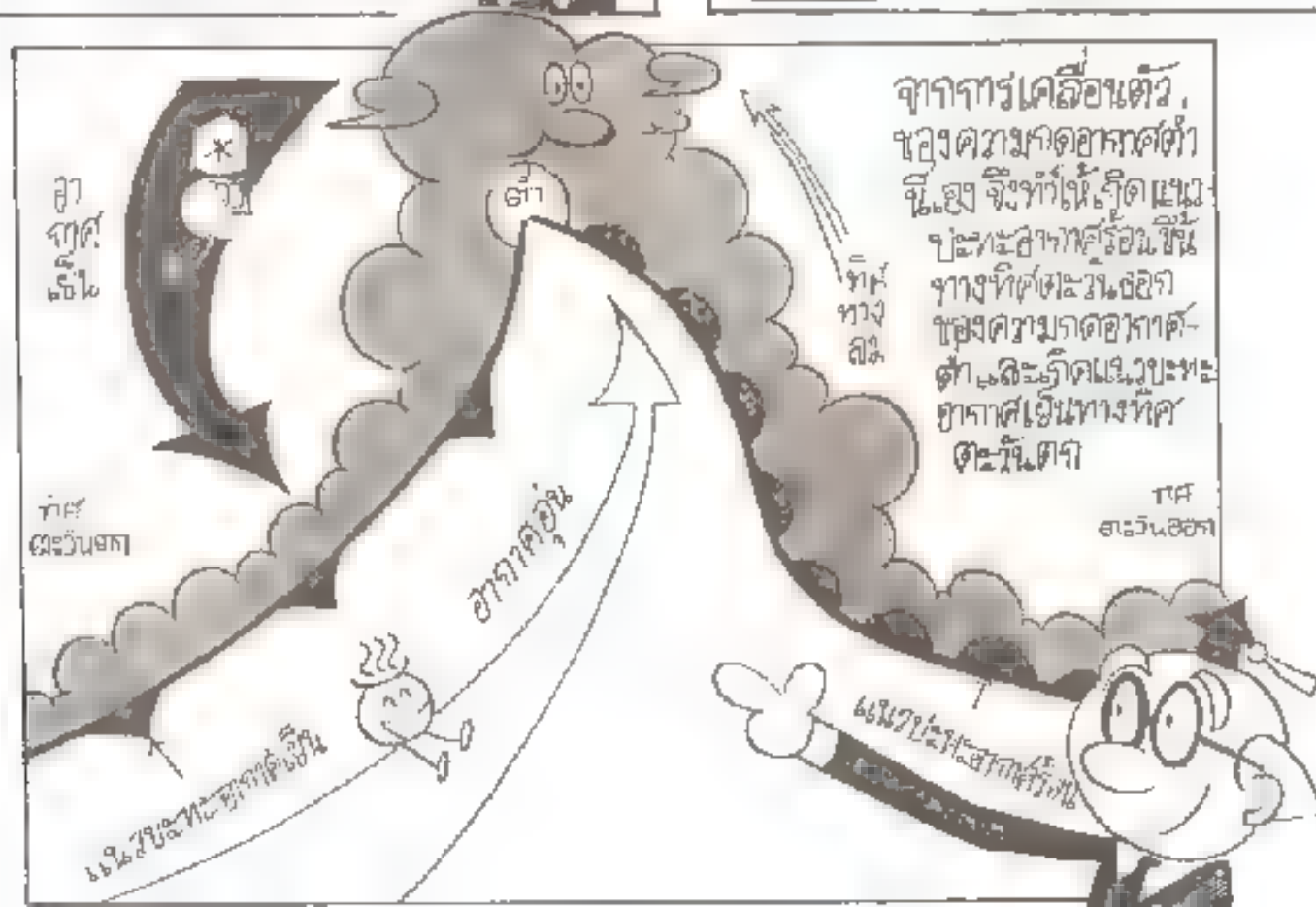
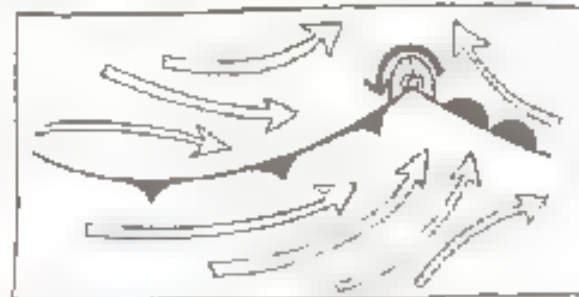
แนวปะทะอากาศ
เหล่านี้เกิดจากอากาศ
อุ่นและอากาศเย็น
เคลื่อนที่มาพบกัน

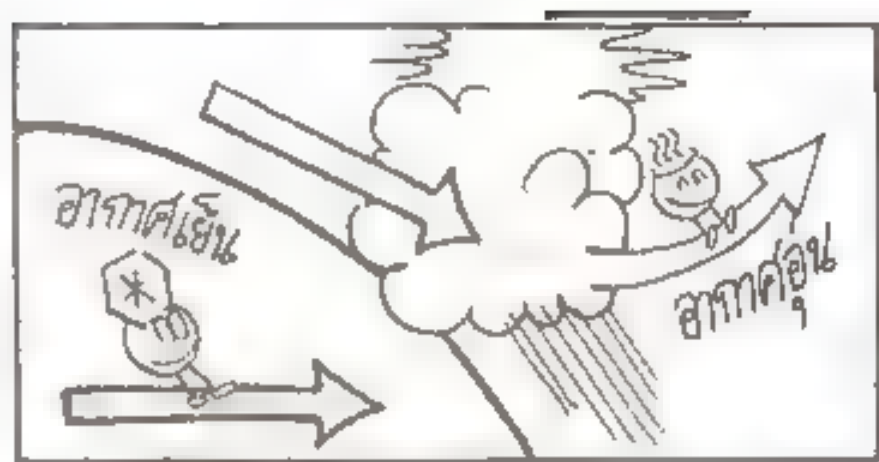
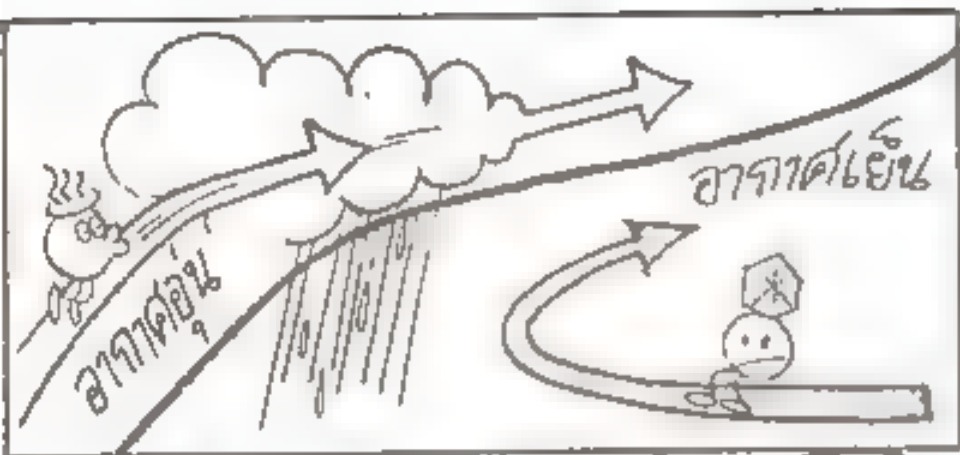


ในเตาในรูปร่างเหมือนจากโคลน และอากาศเย็นพบ-
กัน จะเย็นจนเกิดการเคลื่อนตัวของมวลปะทะอากาศ
เรียกว่า แนวปะทะอากาศอยู่ใกล้ที่



เมื่อความกดอากาศต่ำที่เคลื่อนไปในขณะนั้น
หนุนเคลื่อนไปทางซ้าย จะทำให้แนวปะทะอากาศ
เริ่มเคลื่อนออกไป





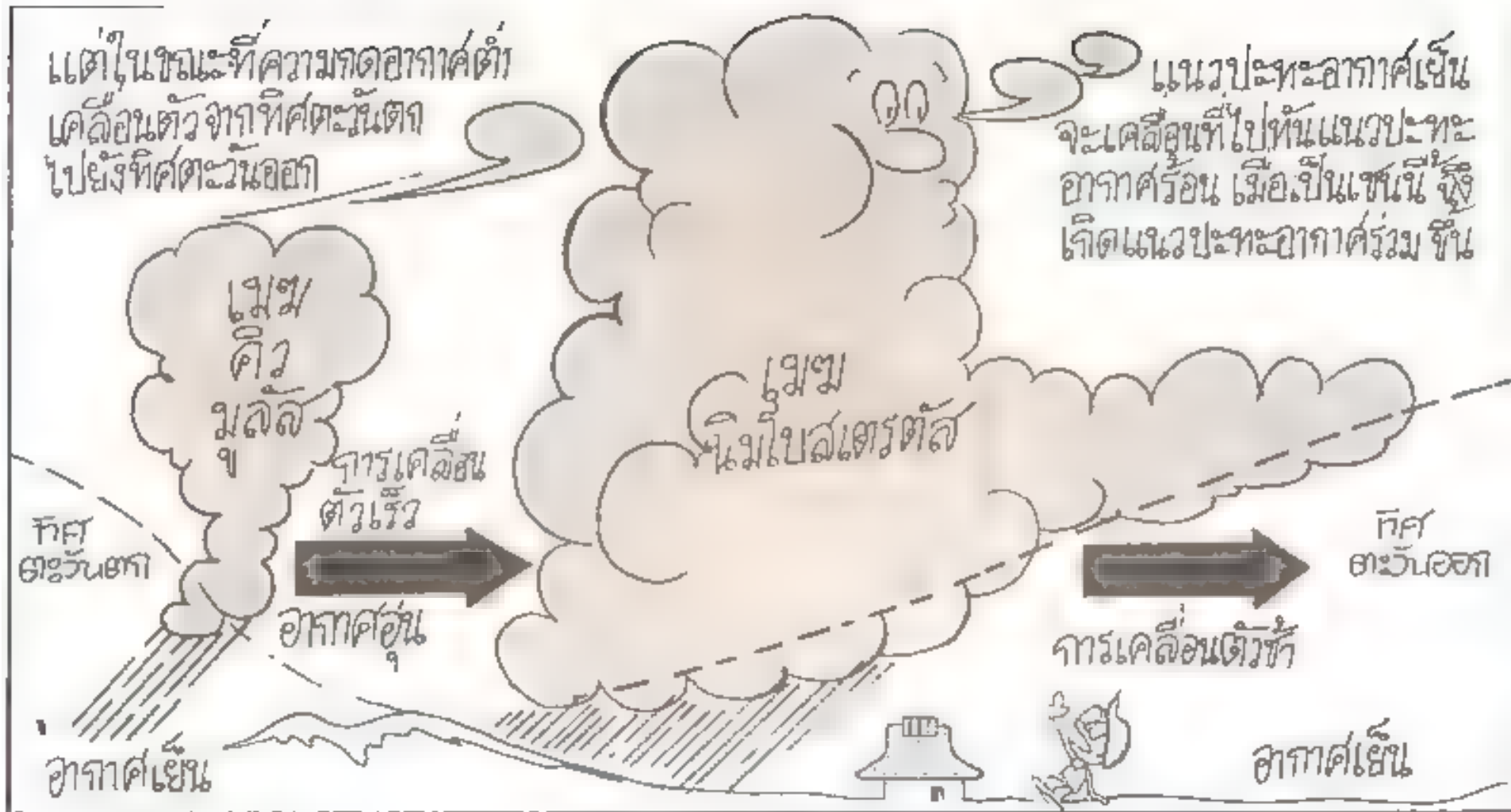
แนวปะทะอากาศ
ร้อน เกิดจาก
อากาศอุ่นเคลื่อน
กันไปอยู่เหนือ
อากาศเย็น



แนวปะทะอากาศ-
เย็น เกิดจาก
อากาศเย็นเคลื่อน
ไปอยู่ใต้
อากาศร้อน

แต่ในขณะที่ความกดอากาศต่ำ
เคลื่อนตัวจากทิศตะวันตก
ไปยังทิศตะวันออก

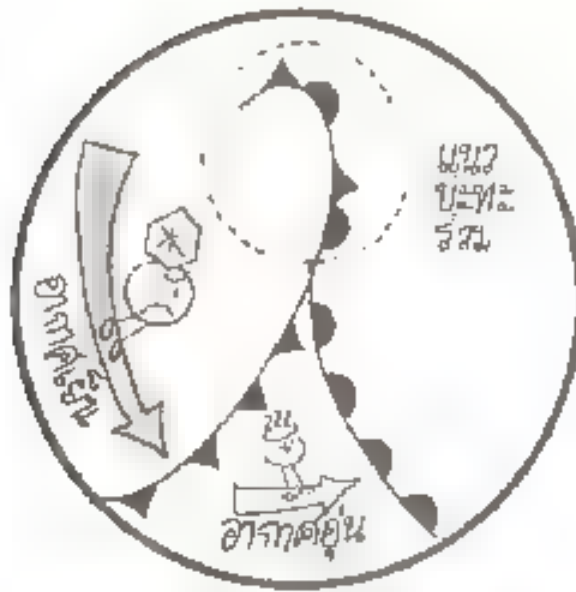
แนวปะทะอากาศเย็น
จะเคลื่อนที่ไปทันแนวปะทะ
อากาศร้อน เมื่อเป็นเช่นนั้น จึง
เกิดแนวปะทะอากาศร่วม ขึ้น



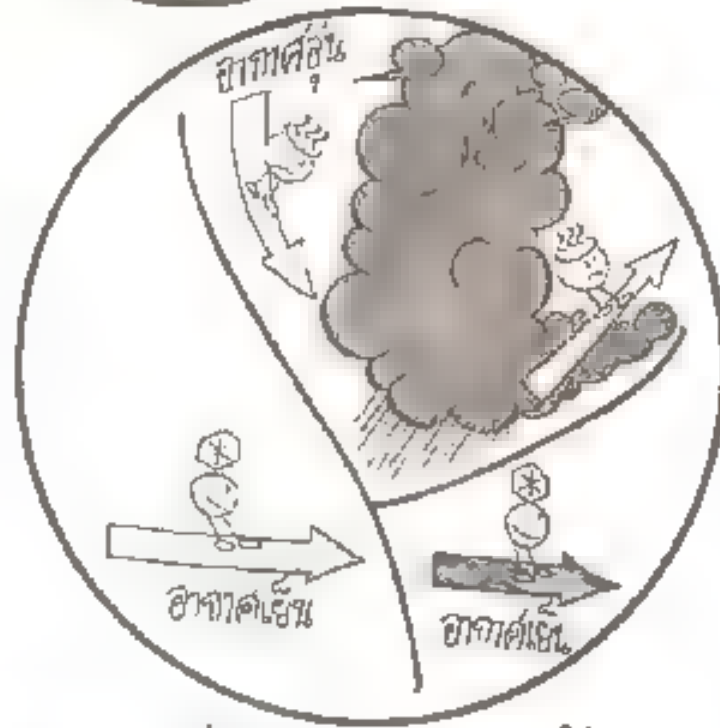
① ความกดดันทางจิตภาพบนชั้น
เริ่มก่อตัวขึ้น



② ความกดดันทางจิตภาพบนชั้นบรรยากาศขยายตัวใหญ่ขึ้น จาก
คลื่นในท้องทะเลปะทะอากาศเย็น
เรียกว่า จึงเกิดคลื่นใหม่ขึ้นบน
ปะทะอากาศร้อน



③ แนวปะทะอากาศร้อนและแนว
ปะทะอากาศเย็นเกิดขึ้นทุกวัน
จากนี้เป็นแนวปะทะอากาศร่วม
ความกดดันทางจิตภาพจะขยายตัวลงและอากาศจะดีขึ้น

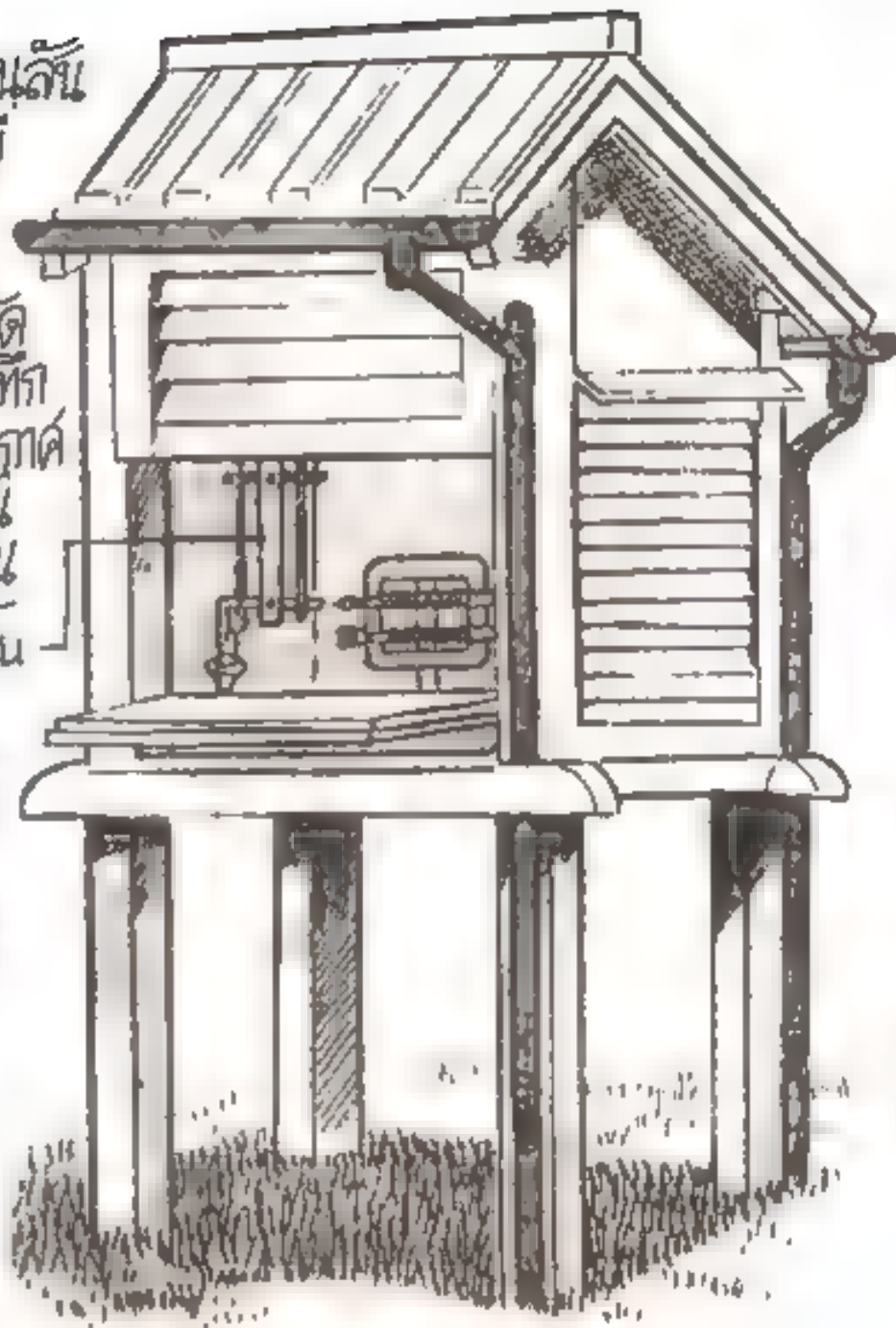


เมื่อเกิดแนวปะทะอากาศร่วมขึ้น
อากาศอุ่นจะถูกอากาศเย็นผลักให้ไป

ตัว
สถิติเวนลง
คืออะไร?

ตัวสถิติเวนลง
คือตัวที่
บรรจุ
อุปกรณ์
สำหรับวัด
และบันทึก
สภาวะอากาศ
ประจำวัน
ไว้ภายใน

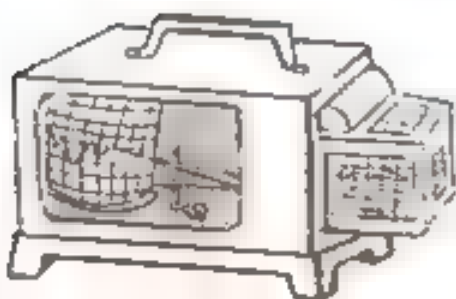
เครื่องวัดความชื้น



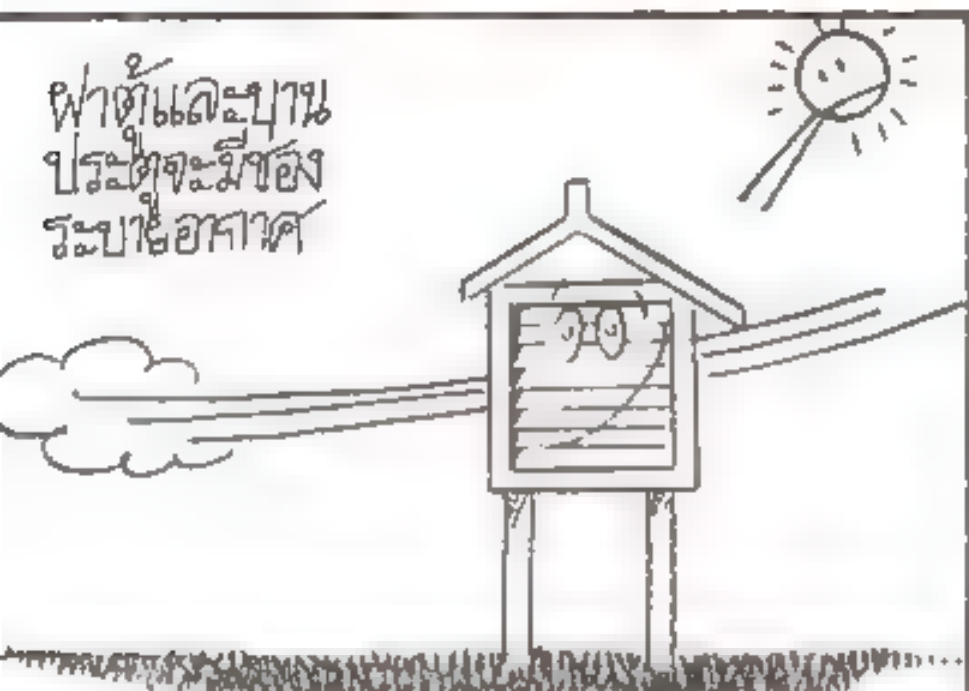
เทอร์โมมิเตอร์
สูงสุด
เทอร์โมมิเตอร์
ต่ำสุด

ป้อน

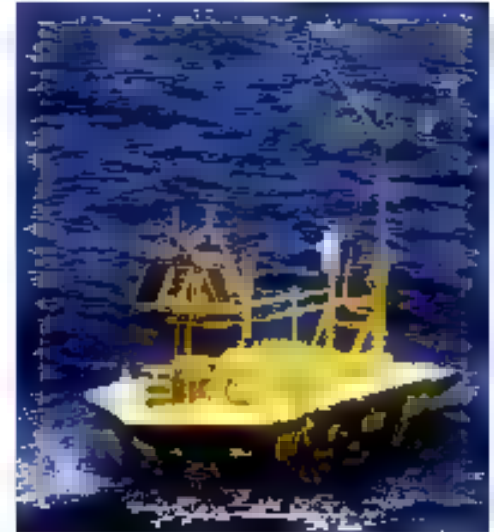
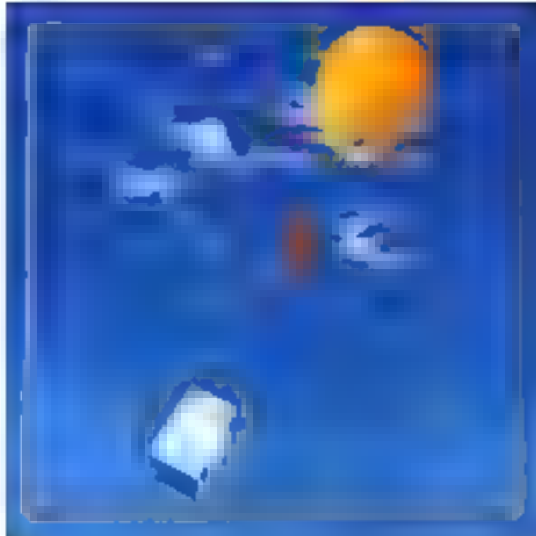
แอสซอส



เทอร์โมกราฟ *



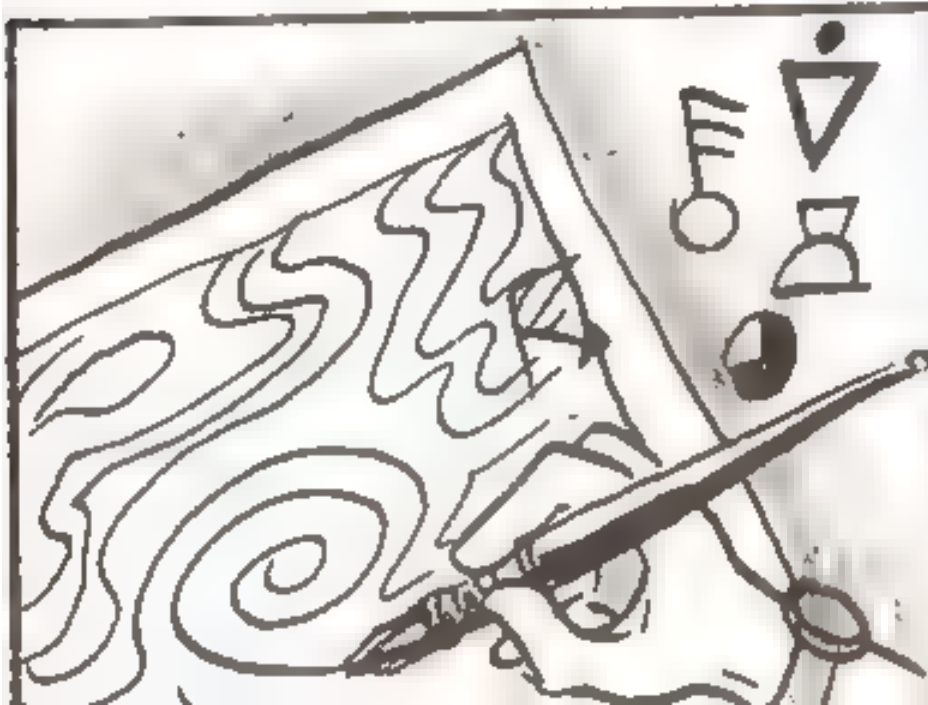
การตรวจอากาศแบบอัตโนมัติ



การพยากรณ์
อากาศมีใน -
ตอน
อย่างไร?



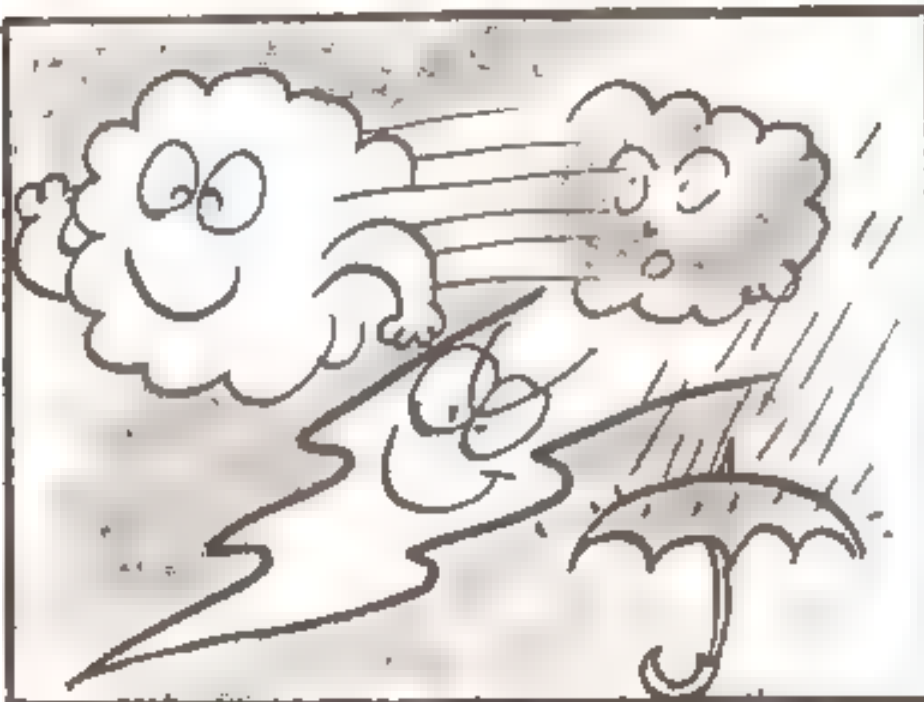
การพยากรณ์-
อากาศที่ปฏิบัติ
ตามคัมภีร์พยากรณ์
หorary มีวิธีการ
หorary เป็นขั้นตอน
ดังนี้



การเขียนแผนที่ โดยการเขียน
เป็นตัวเลขและสัญลักษณ์ ลงบน
ตำแหน่งจึงแสดงฐานะของสมฟ้า
อากาศเหล่านี้ มีทั้งแผนที่อากาศ
ผิวพื้น, แผนที่อากาศชั้นบน และ
แผนที่อากาศประกอบอื่น ๆ



การวิเคราะห์ แผนที่อากาศจะ
บอกถึงแนวโน้มวิเคราะห์แผนที่อากาศ
ทำการวิเคราะห์ตามหลักวิชา จะทำ
ให้ทราบระบบอากาศต่าง ๆ เช่น บริเวณ
ความกดอากาศสูง ความกดอากาศต่ำ
หรือแนวปะทะอากาศต่าง ๆ เป็นต้น



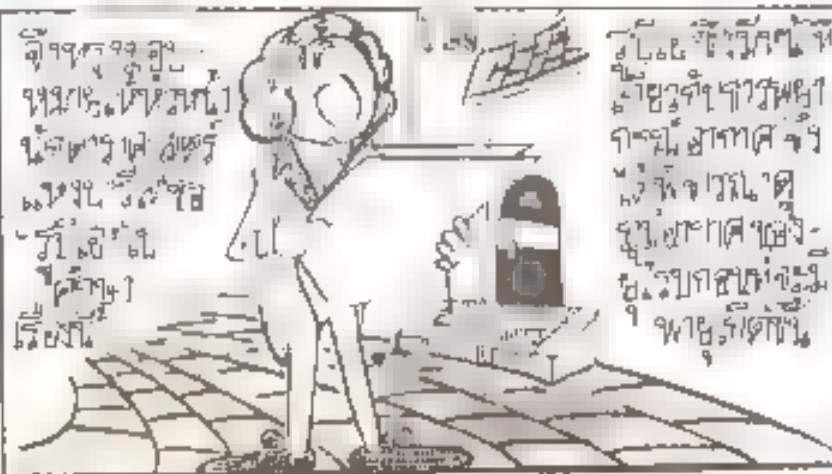
การพยากรณ์ แผนที่อากาศซึ่ง
วิเคราะห์แล้วนั้น จะบอกถึงพยากรณ์
อากาศนำไปคาดการณ์ ในการณ์
นักพยากรณ์อากาศจะทำนายว่า
สภาพอากาศจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่
เคลื่อนไปทางไหน ชัดเร็วเท่าใด มี
กำลังมากขึ้นหรือลดลงอย่างไร เป็นต้น

ใครเป็นผู้ทำ
แผนที่ลมฟ้า-
อากาศ
เป็นคน-
แรก?



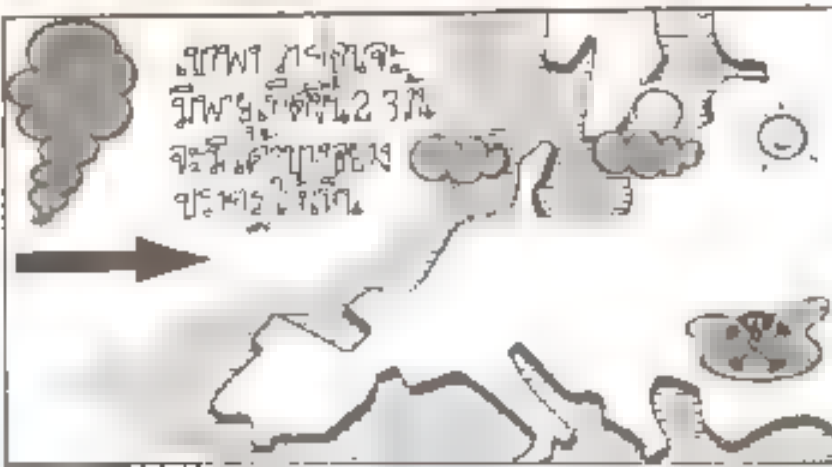
เมื่อประมาณ 150 ปี
ก่อน กองทัพเรือ
ฝรั่งเศสได้ส่งนายพล
เจ้าพระยาสุรสีห์
ไปศึกษาและสังเกต
พายุและลมฟ้า
อากาศใน
เมืองไทย

เมื่อพายุพัดเข้าเมือง
กรุงเทพฯ จะมีพายุพัด
เข้าเมืองกรุงเทพฯ
พายุพัดเข้าเมือง
กรุงเทพฯ จะมีพายุ
พัดเข้าเมืองกรุงเทพฯ
การป้องกันได้

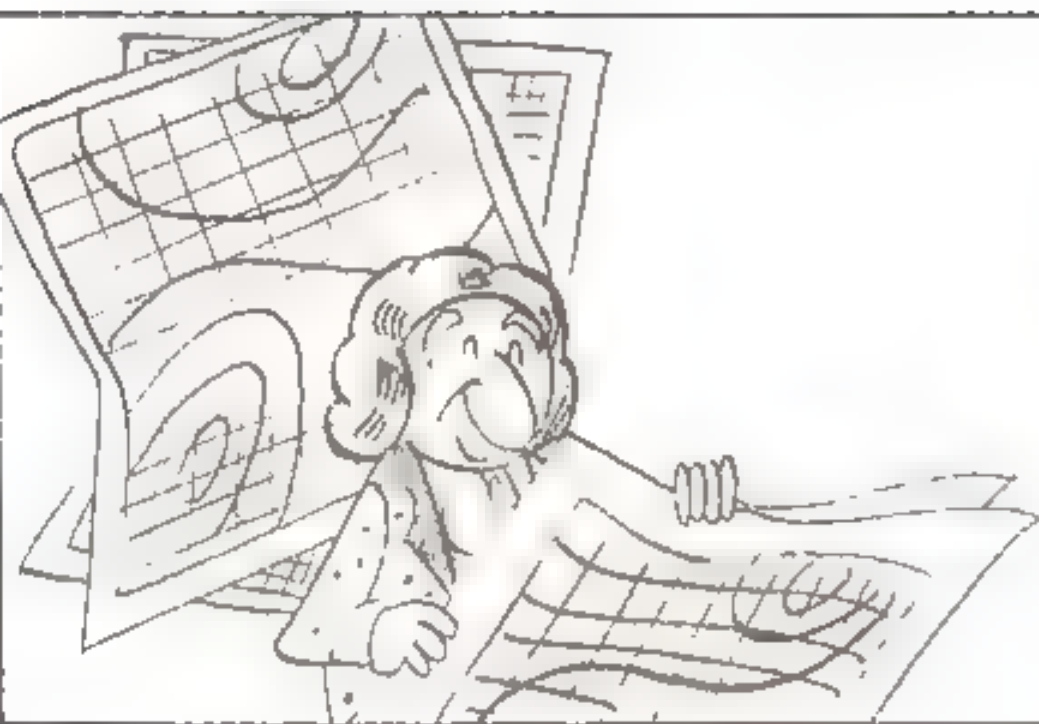


เจ้าพระยาสุรสีห์
ได้ส่งนายพล
เจ้าพระยาสุรสีห์
ไปศึกษาและสังเกต
พายุและลมฟ้า
อากาศใน
เมืองไทย

เมื่อพายุพัดเข้าเมือง
กรุงเทพฯ จะมีพายุพัด
เข้าเมืองกรุงเทพฯ
พายุพัดเข้าเมือง
กรุงเทพฯ จะมีพายุ
พัดเข้าเมืองกรุงเทพฯ
การป้องกันได้



เจ้าพระยาสุรสีห์
ได้ส่งนายพล
เจ้าพระยาสุรสีห์
ไปศึกษาและสังเกต
พายุและลมฟ้า
อากาศใน
เมืองไทย



รูปเอ ได้เห็นถึงการเคลื่อนตัว
ของลมฟ้าอากาศ และได้ศึกษา
พิจารณาถึงทิศทางลม และการ
เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ
บริเวณต่างๆ ในทวีปยุโรป
ต่อมาในพ.ศ. 2399 จึงสามารถ
ทำแผนที่ลมฟ้าอากาศได้สำเร็จ

มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการ



พยากรณ์
อากาศ
ด้วยหรือ?

หน้าร้อนหน้าไทย จะมีลมค้าตะวันออกเฉียง-
เหนือพัดผ่าน



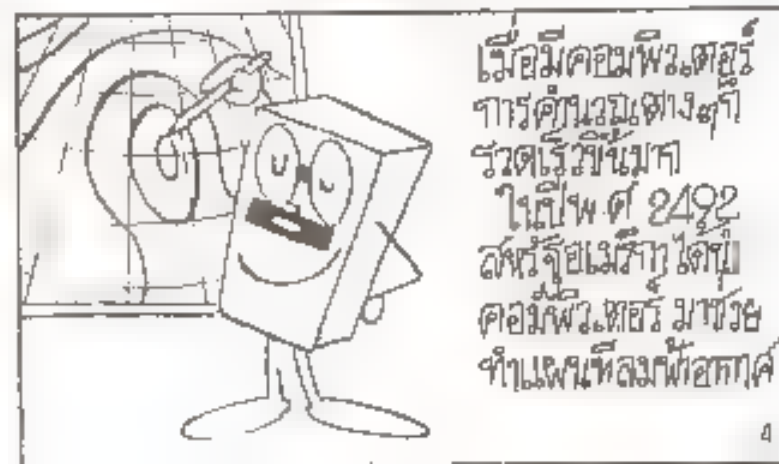
2

เมื่อประมาณ 65 ปีก่อน
การคำนวณการเคลื่อนที่
ของอากาศและลมค้า
ตะวันออกเฉียงเหนือที่
นำมายุ่งเหยิงที่ลมฟ้า-
อากาศได้



เมื่อวันวานจะทำ
แผนที่อากาศได้
ก็ยาก ต้องใช้
แรงงานคนถึง 6400
คนช่วยกันคำนวณ

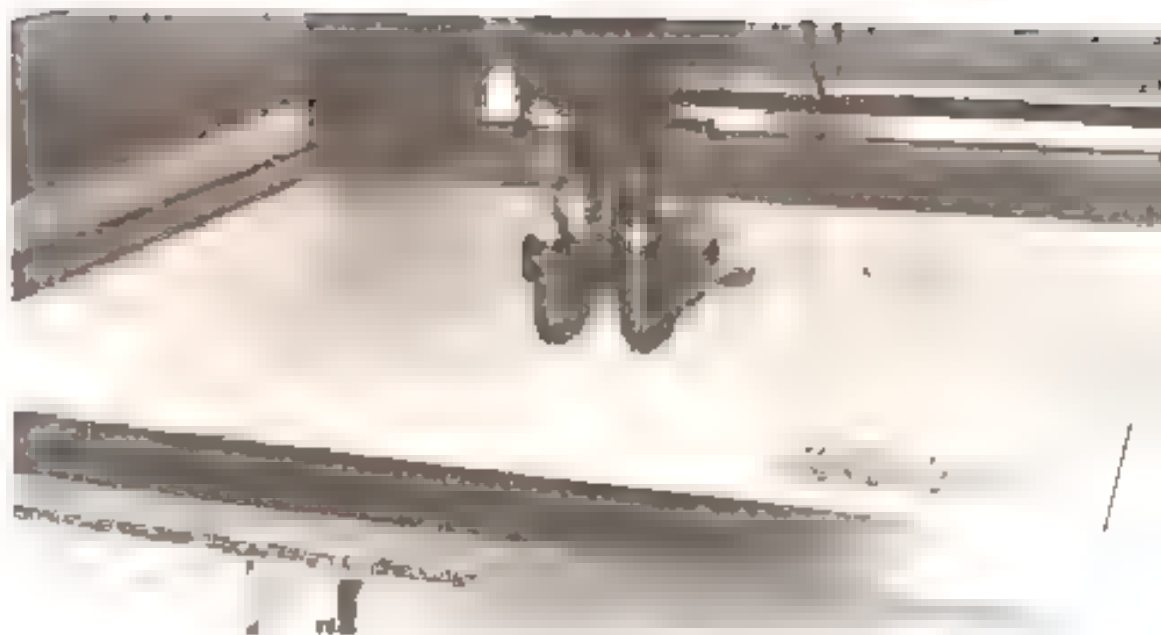
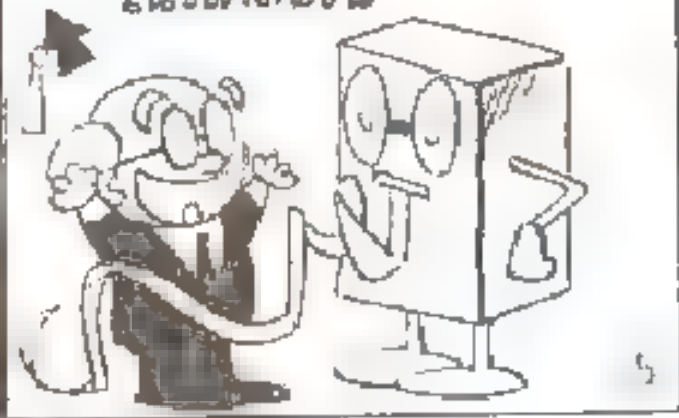
3



เมื่อมีคอมพิวเตอร์
การคำนวณทางสถิติ
รวดเร็วขึ้นมาก
ในปีพ.ศ. 2492
สหรัฐอเมริกาได้มี
คอมพิวเตอร์ มาช่วย
ทำแผนที่ลมฟ้าอากาศ

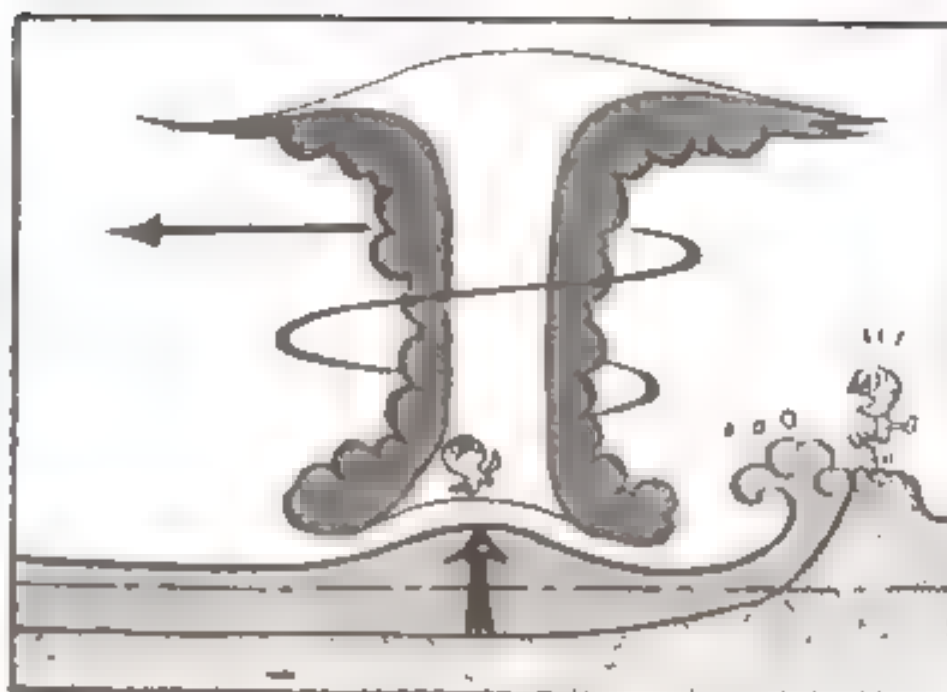
4

ปัจจุบัน ไทยเรากำลังใช้
คอมพิวเตอร์ในการเรียน
แผนศึกษากรรณเอกสาร
ในแต่ละวัน



▲ แผนศึกษากรรณเอกสาร ที่ทำจาก คอมพิวเตอร์

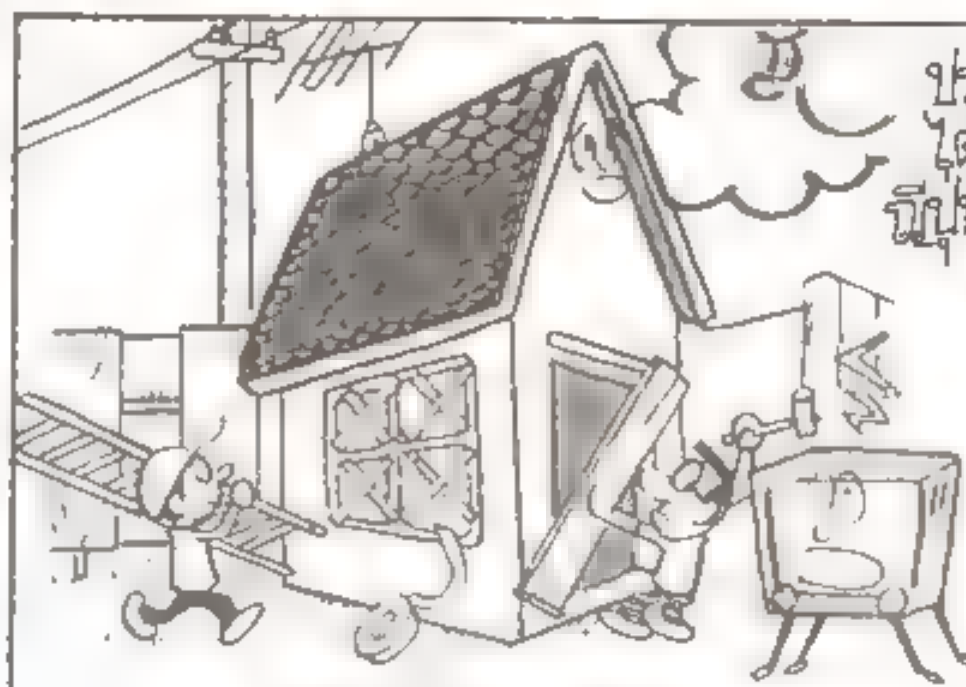
การรายงาน
ไต้ฝุ่นที่มีประ-
สิทธิภาพ
ทำอย่างไร
?



ไต้ฝุ่น
เป็นพายุ
ที่ก่อให้เกิด
ความ
เสียหาย
ใหญ่หลวง
ทำให้
เกิดความแรง
ฝนตกหนัก
น้ำท่วม
 ฯลฯ



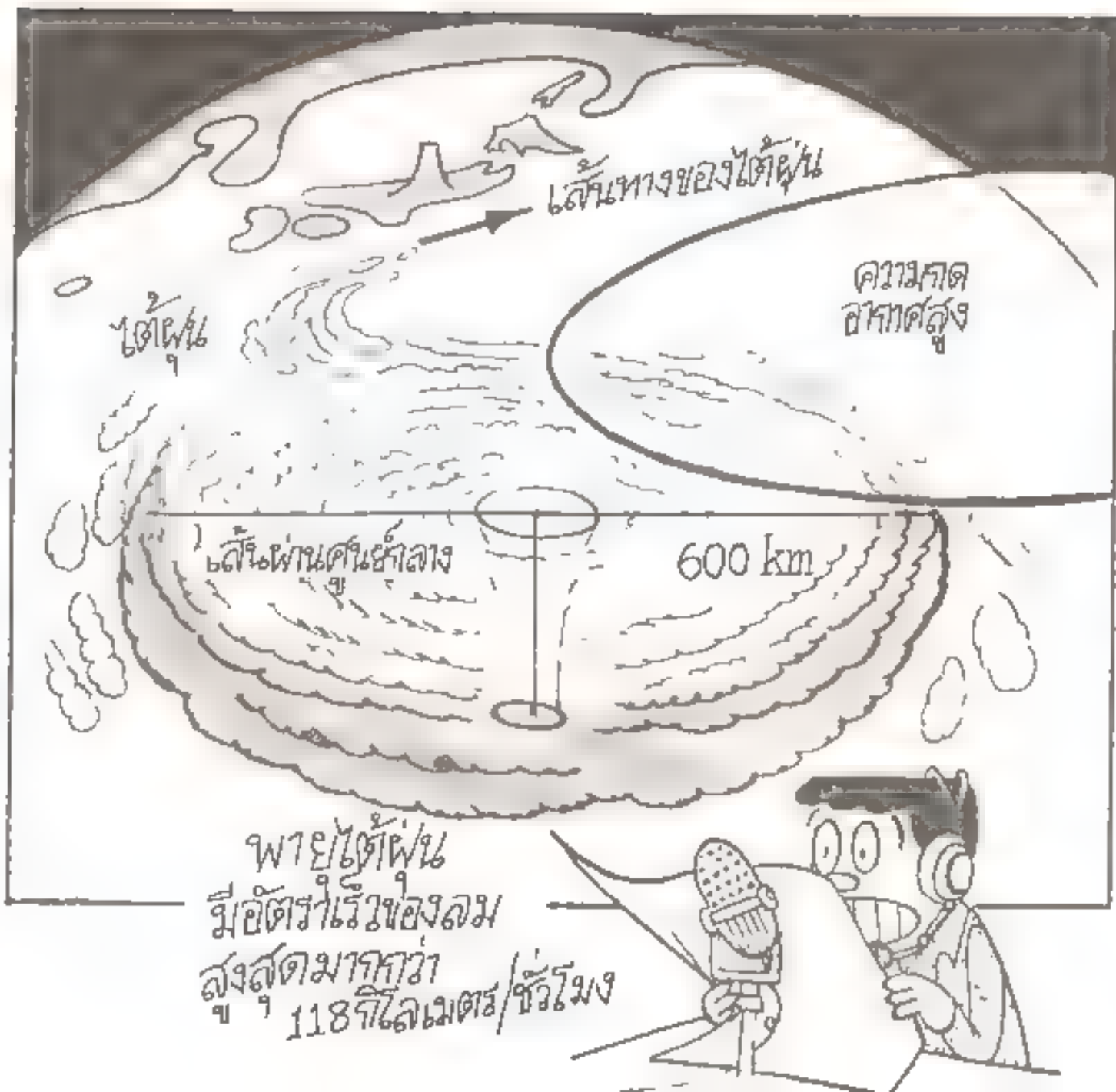
▲ การสังเกตที่เหล่านี้น
ทำให้น้ำทะเลขึ้นเป็น



ประเทศที่มี
ไต้ฝุ่นบ่อยๆ เช่น
ญี่ปุ่น, ฟิลิปปินส์,
เวียดนาม,
อินเดีย,
เม็กซิโก
จึงต้องมี
การรายงาน
ค่อนข้างถี่
และ
ละเอียด

เมื่อ
หา
การ
ราย-
งาน
เกี่ยวข้องกับ
ใต้ผืน

①
ระวัง
เกี่ยวข้องกับ
กำลัง
และ
ขนาด

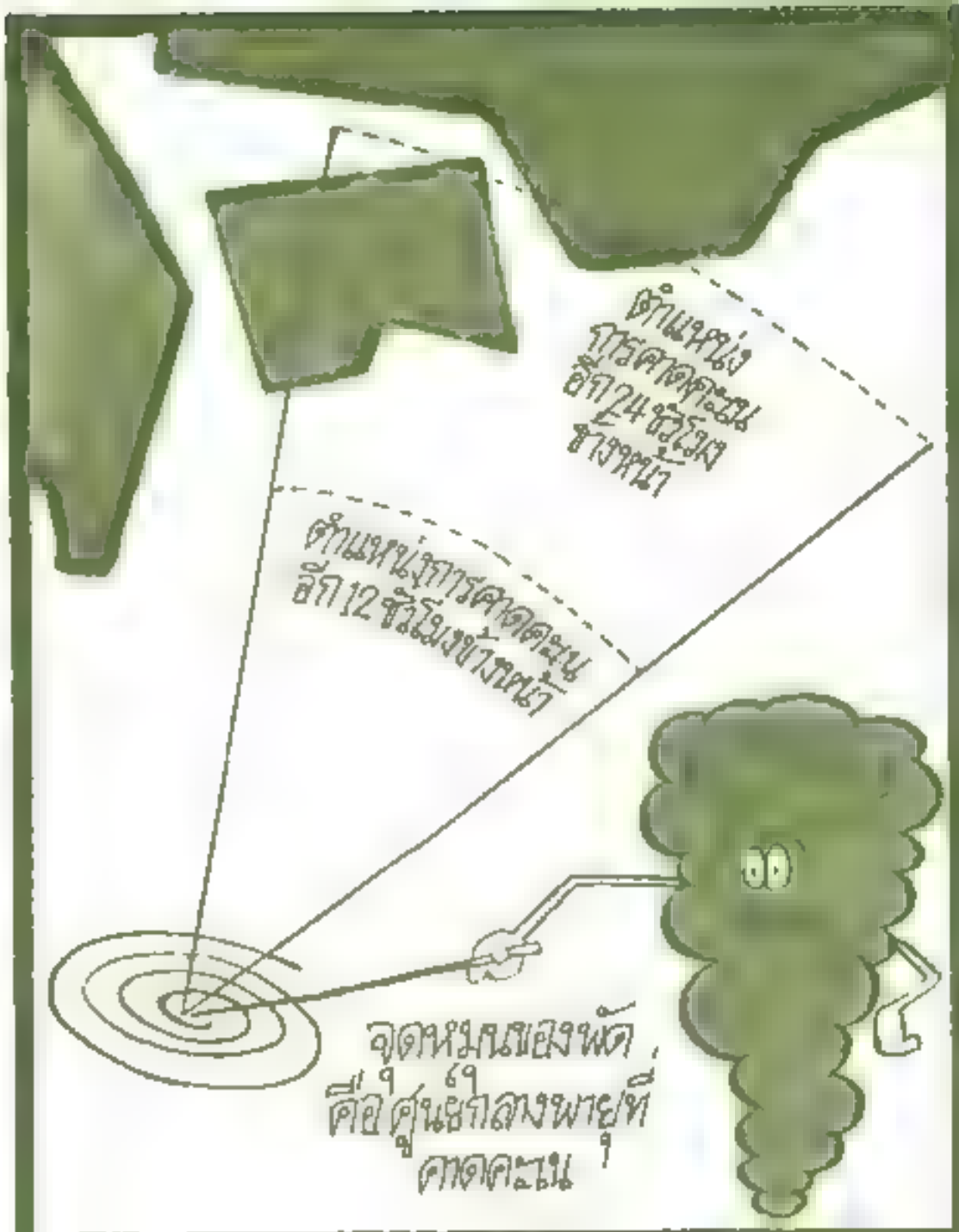


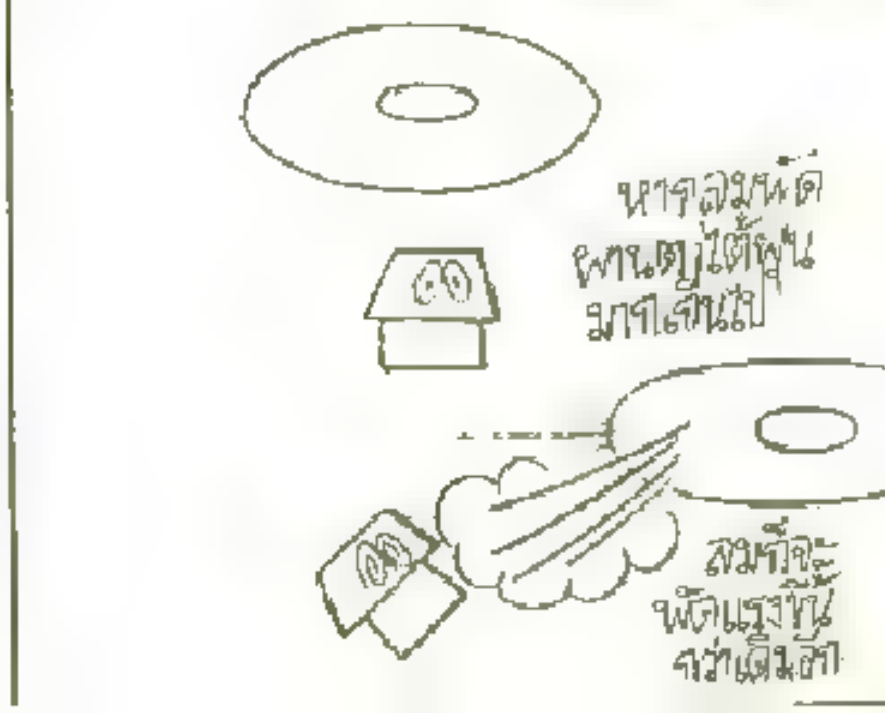
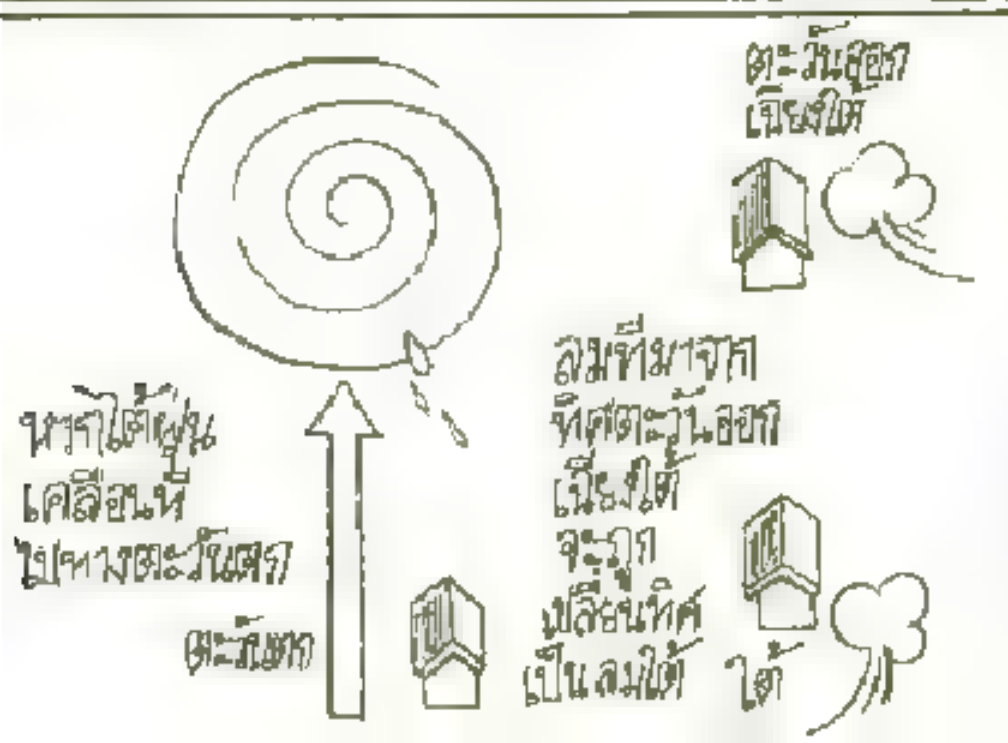
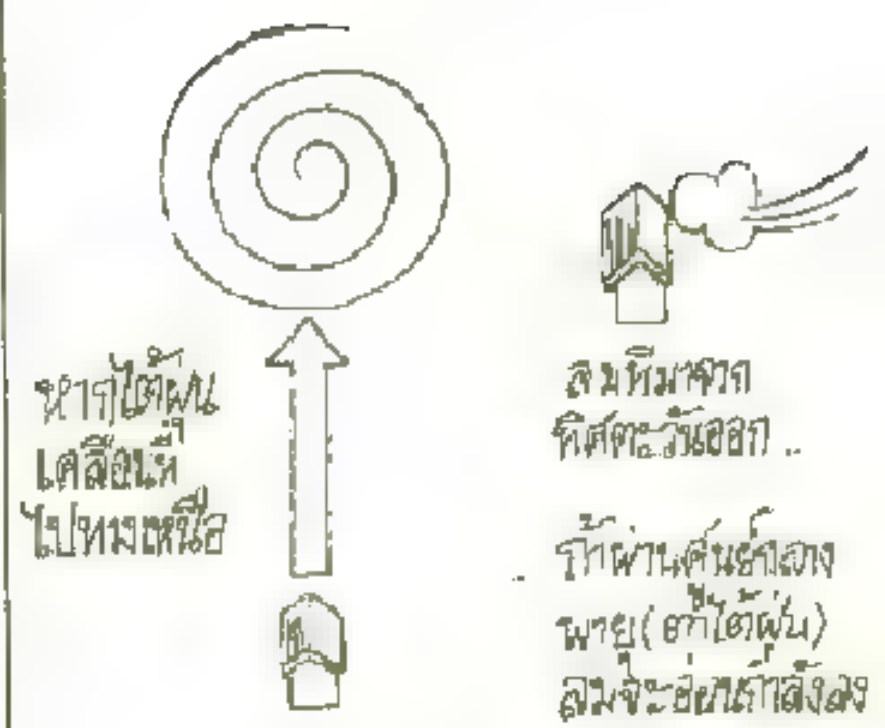
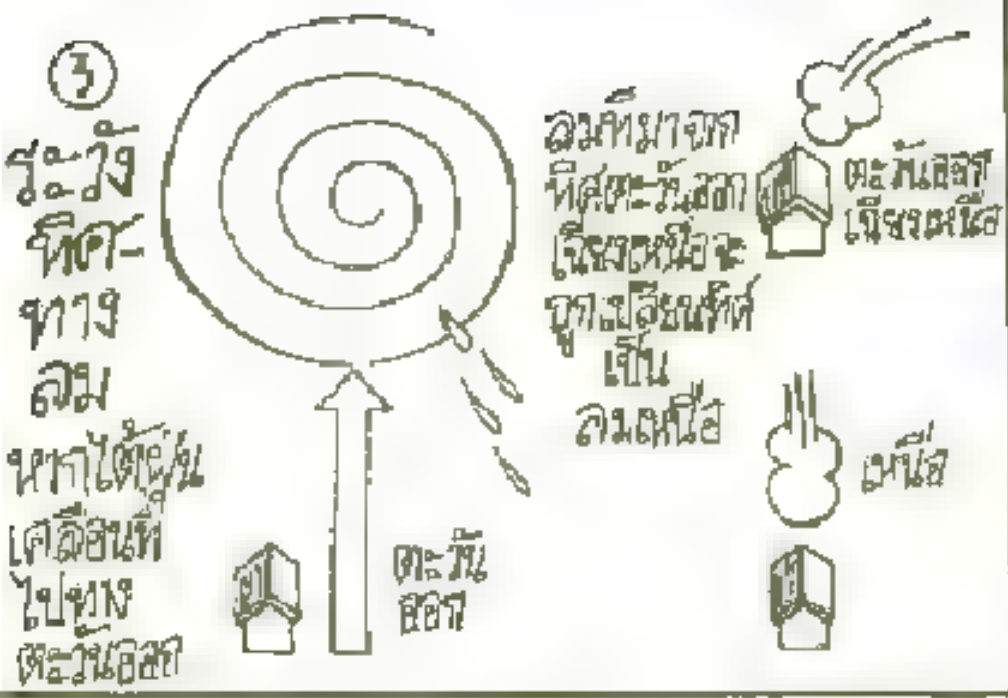
ในที่สุด
โลกเหนือ
ใต้ผืน
จะพัด
หมุน
ตามเข็มนาฬิกา
และ
ทวนเข็มนาฬิกา
ในที่สุด
โลกใต้



② ระวัง
อันตราย
และ
เส้นทาง

มีการ
ประกาศ
การ
คาดคะเน
เส้นทาง
ของใต้พื้น
เป็น
รูปพัด





การตรวจวัด ไต้ฝุ่น ทำได้ อย่างไร?



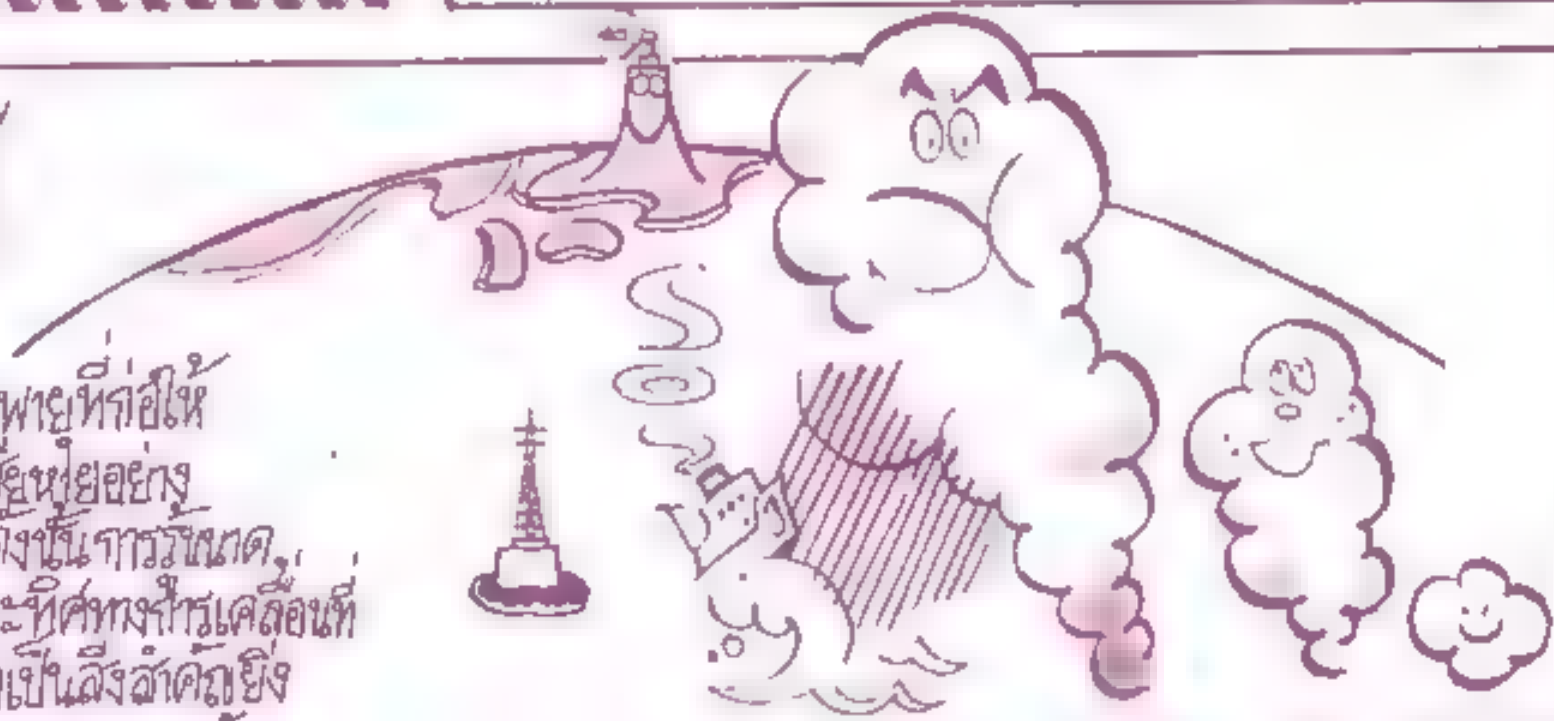
ไต้ฝุ่น
ก่อตัวขึ้น
เหนือทะเล
ในเขตร้อน

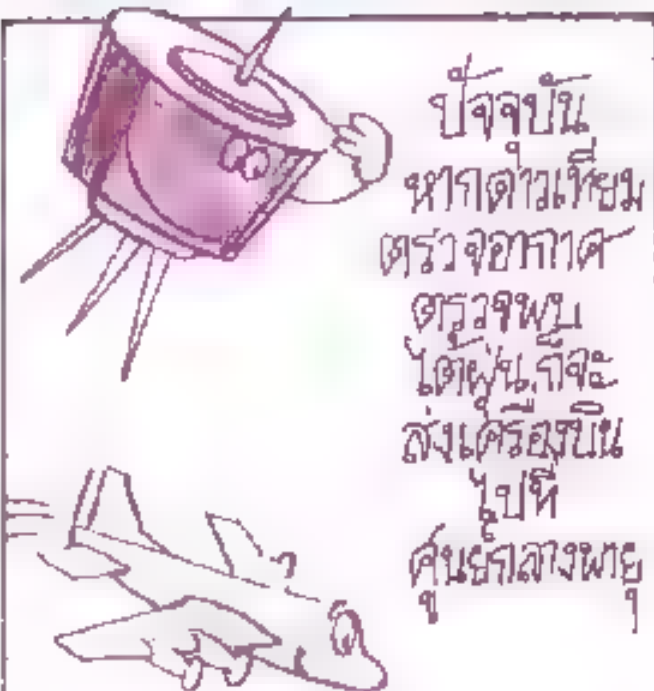


เนื่องจากมี
กำลังแรงจึง
ไม่สามารถ
สังเกตการณ์
ในระยะใกล้

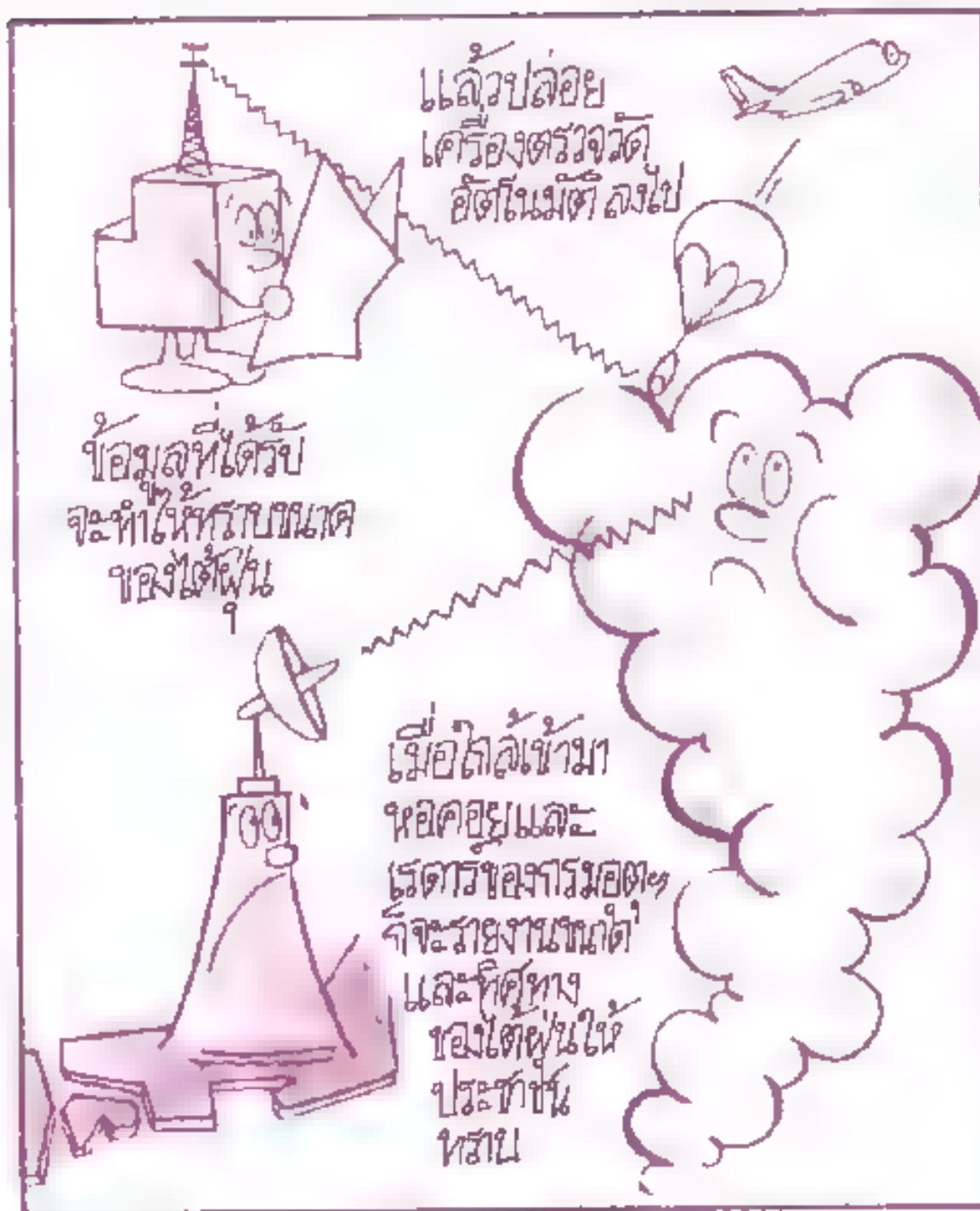
แต่ก็ยังม
วิธีการอื่น

ไต้ฝุ่น เป็นพายุที่ก่อให้เกิด
ความเสียหายอย่าง
ใหญ่หลวง ดังนั้นการวัด
ความแรงและทิศทางที่เคลื่อนที่
ของไต้ฝุ่นจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง





ปัจจุบัน
หากตามเทียม
ตรวจอากาศ
ตรวจพบ
ได้ผู้บินก็จะ
ส่งเครื่องบิน
ไปดี
ศูนย์กลางพายุ



แล้วปล่อย
เครื่องตรวจวัด
อัตโนมัติลงไป

ข้อมูลที่ได้รับ
จะทำให้ทราบขนาด
ของไต้ฝุ่น

เมื่อไต้ฝุ่นเข้ามา
ใกล้ชายฝั่งและ
เรดาร์ของกรมอุตุนิยมวิทยา
ก็จะรายงานขนาด
และทิศทาง
ของไต้ฝุ่นให้
ประชาชน
ทราบ

เรดาร์ ตรวจ- อากาศ ทำงาน อย่าง- ไร?



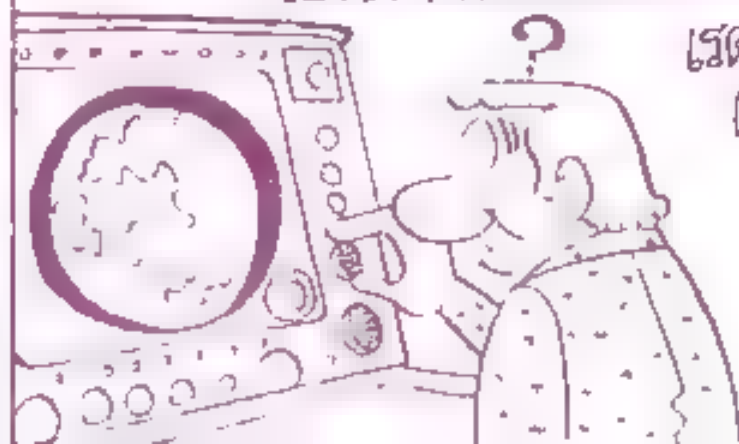
เรดาร์ตรวจอากาศ

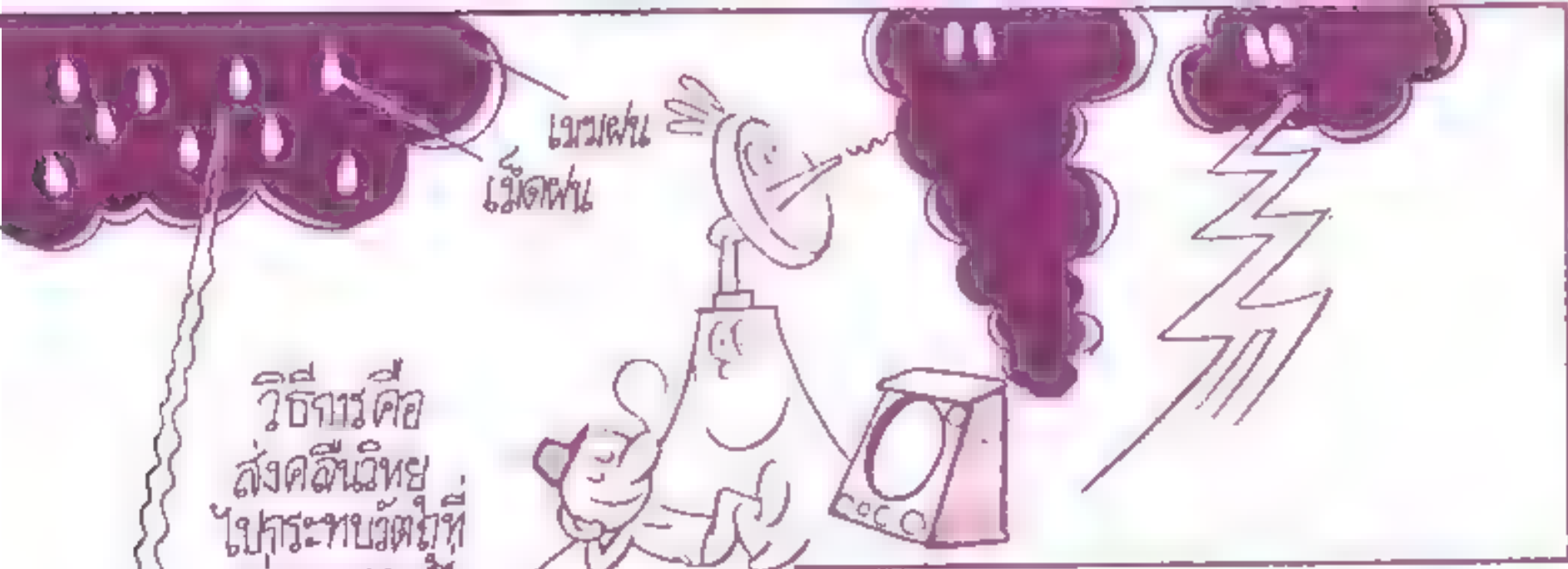


เรดาร์ เป็นอุปกรณ์
ที่ใช้คลื่นวิทยุใน
การตรวจหา ตำแหน่ง
วัตถุที่อยู่ไกล
ออกไป



มีการนำเรดาร์มาใช้เป็นครั้งแรกใน
สงครามโลกครั้งที่ 2 เพื่อค้นหาเครื่องบิน
ของข้าศึกหลังสงคราม อากาศได้พัฒนา
เรดาร์ขึ้นใช้ในการ
ตรวจจับเมฆ



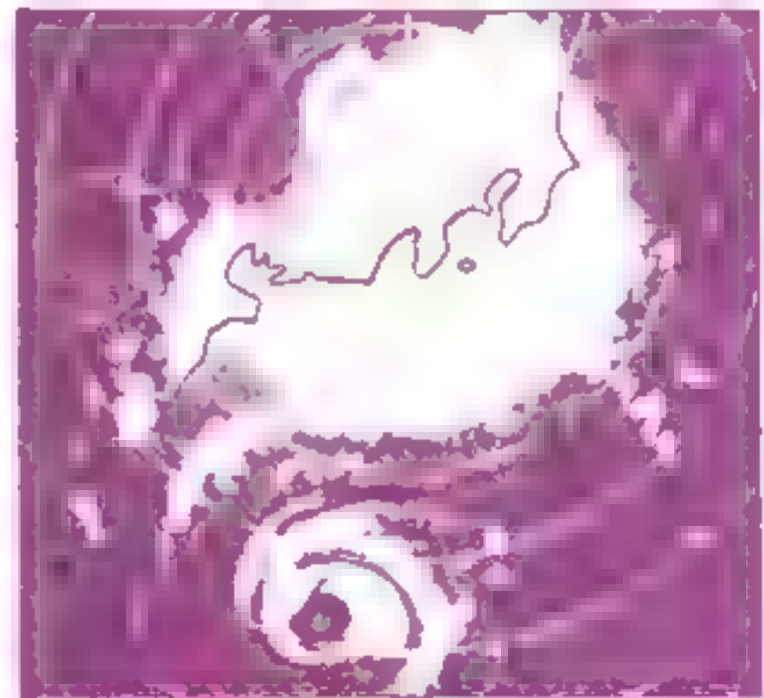


วิธีการคือ
ส่งคลื่นวิทยุ
ไปกระทบวัตถุที่
อยู่บริเวณทางคลื่น
เพื่อให้สะท้อนคลื่น
กลับมา

โดยวิธีนี้ ก็จะ
สามารถตรวจจับ
ได้ฝุ่นและเมฆ
ฟ้าคะนองซึ่ง
ไม่อาจหาได้
ได้



▶ ภาพ
ได้ฝุ่น
ซึ่ง
ปรากฏ
บน
จอ
เรดาร์



เครื่องวิทยุ
หยั่งอากาศ
คืออะไร?



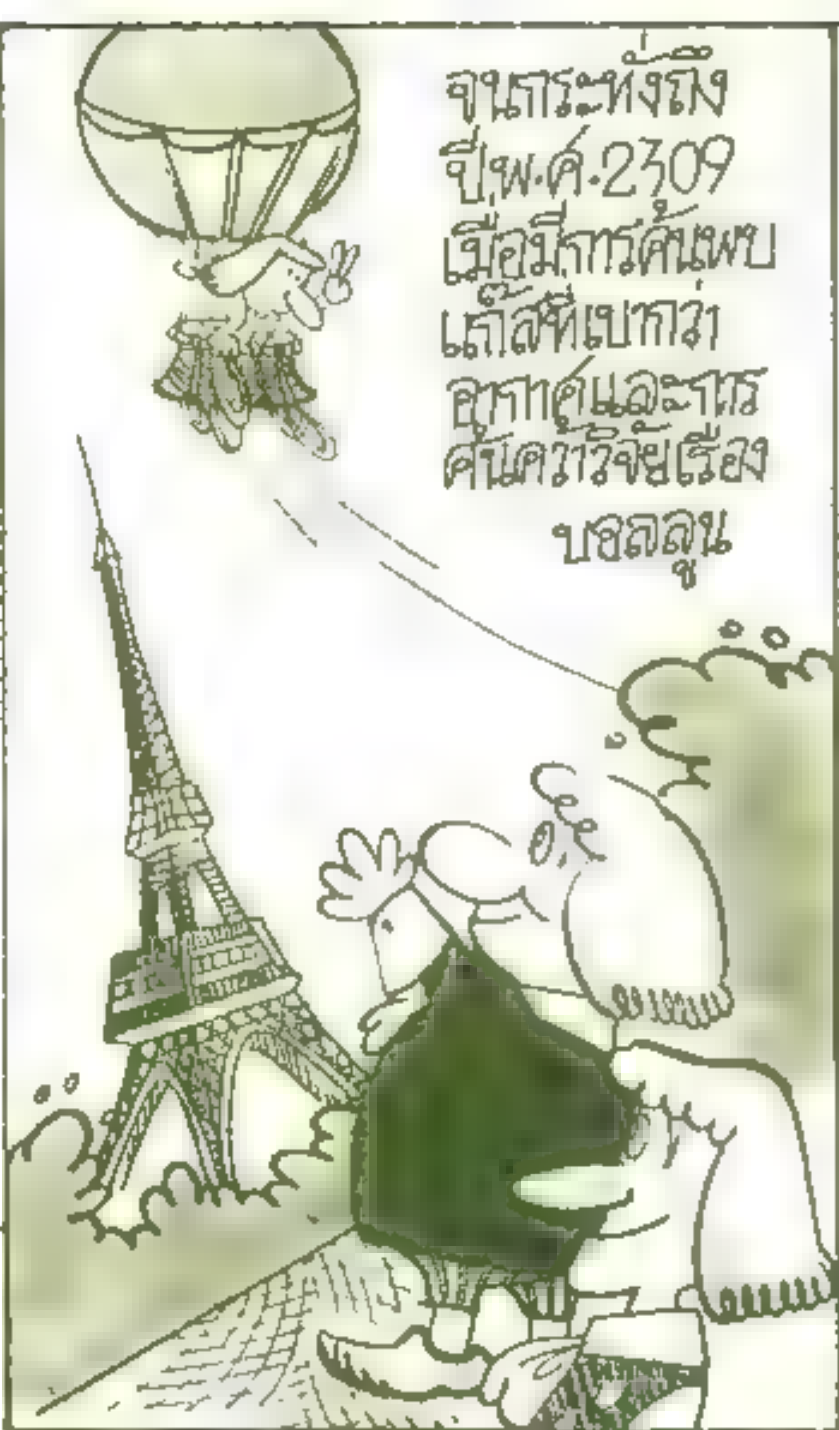
ในบางครั้ง
ถ้าเกิดฝน
ตกลงมา
โดยไม่มี
วีแววเลย



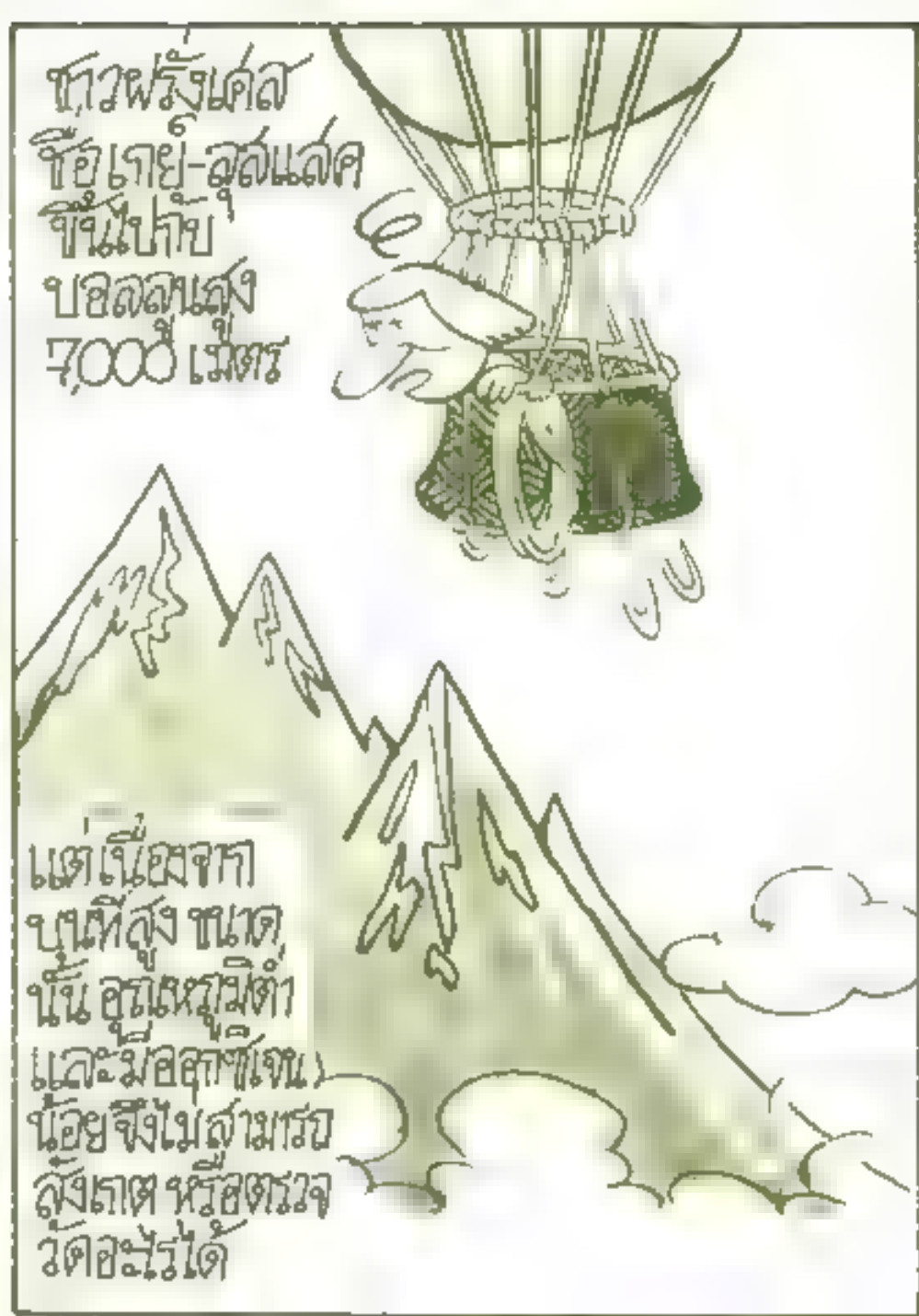
หากไม่
สังเกต
วัดอุณหภูมิ
และทิศทาง
ลมของ
อากาศที่อยู่
ลงข้างไป
ที่ออกจน
สภาพความ
กดอากาศ
แล้ว...

การพยากรณ์
อากาศให้
ละเอียด
ถูกต้อง
ย่อมเป็น
ไปไม่ได้
คุณลักษณะอัน
จำเป็นจึง
ความจริง,
ข้อนี้ แต่
ไม่สามารถ
จับได้





จนกระทั่งถึง
ปีพ.ศ. 2309
เมื่อมีการค้นพบ
เกลือที่เบากว่า
อากาศและสาร
เคมีกว่าวิธีอื่นๆ
ปลอดภัย

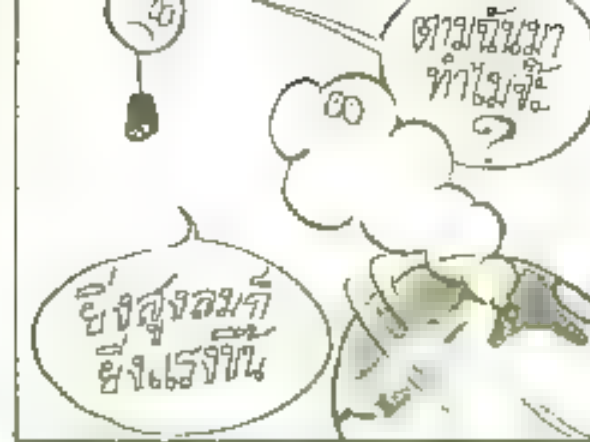


ชาวฝรั่งเศส
โยนเกลือ-ลูกเหล็ก
ขึ้นไปที่
ปลอดภัย
7,000 เมตร

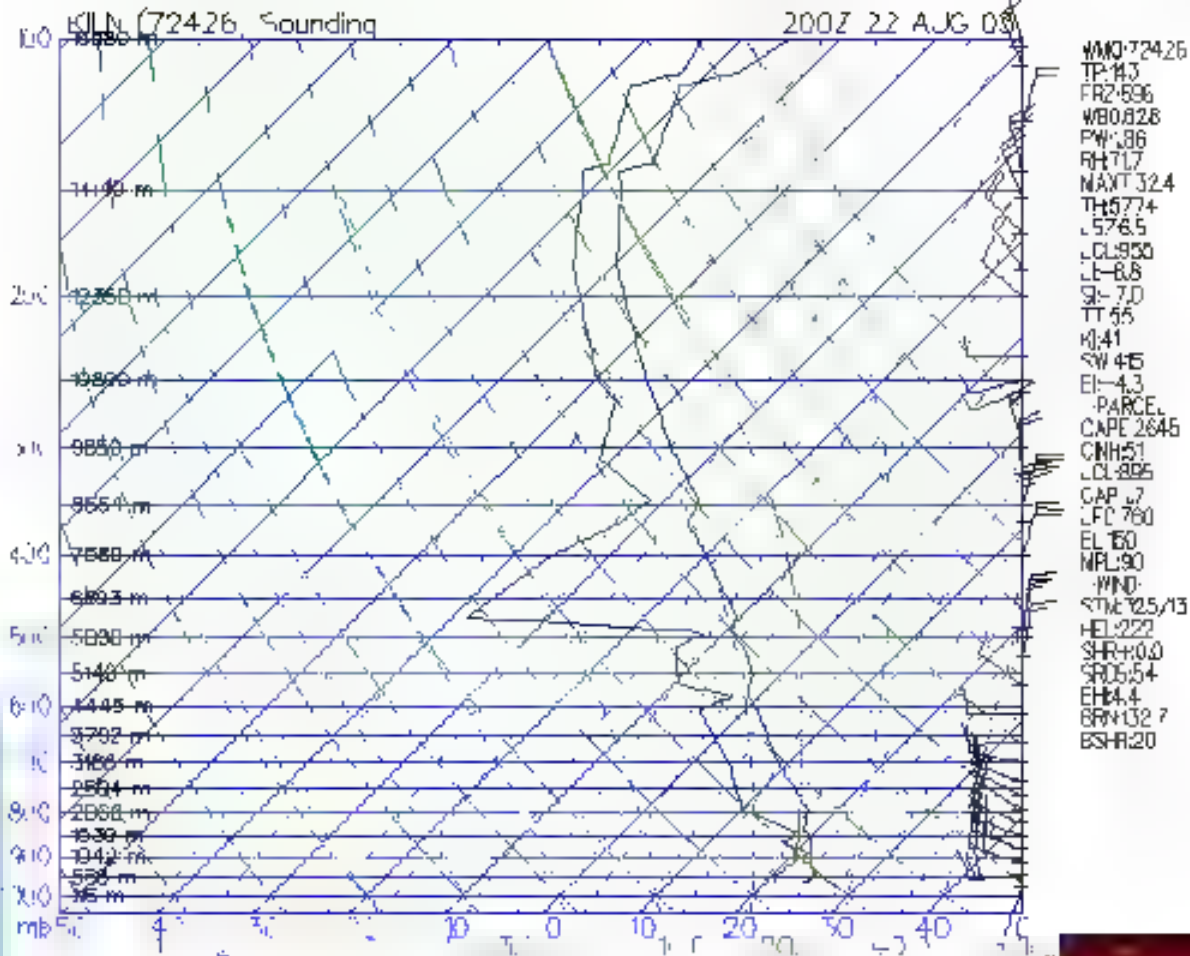
แต่เนื่องจาก
บอลลูนสูงขนาด
นั้น อากาศเบาเกินไป
และลมพัดแรง
น้อยจึงไม่สามารถ
ลงจอด หรือตรวจ
วัดอะไรได้



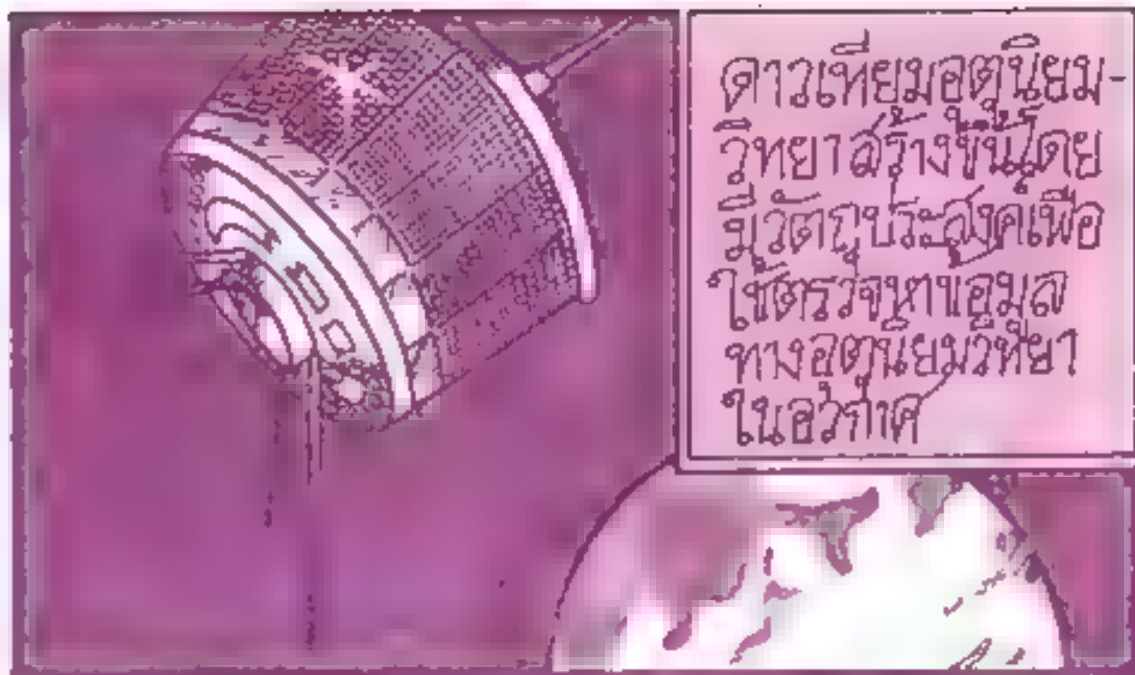
ในปีพ.ศ. 2405 นักวิทยาศาสตร์
ชาวอังกฤษชื่อ เทอร์นาและค็อกกิ้งเวลล์
ขึ้นไปกับบอลลูน สูง 11 กิโลเมตร
ข้างบนอากาศหนาวจัด ออกซิเจนน้อย
เทอร์นา ถึงกับหมดสติ ค็อกกิ้งเวลล์
ต้องเข้าไปช่วยเหลือ



▲ ภาพรังเครื่องวิทยุห้วงอวกาศ

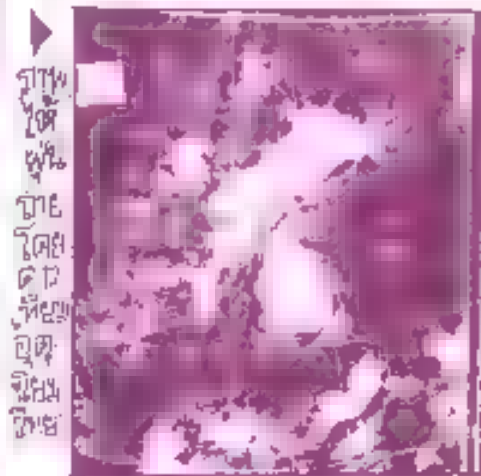
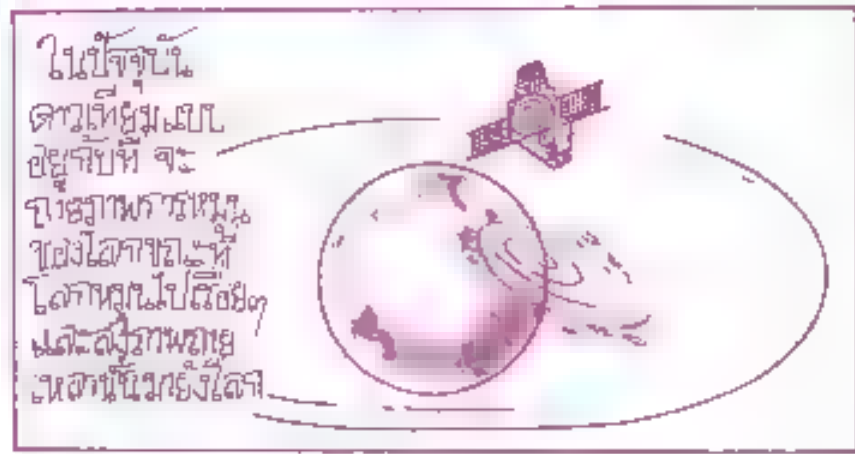


ดาวเทียม
อุตุนิยมวิทยา
ทำอะไร
อะไรร
ได้บ้าง?



ดาวเทียมอุตุนิยม-
วิทยาสร้างขึ้นโดย
มีวัตถุประสงค์เพื่อ
ใช้ตรวจหาข้อมูล
ทางอุตุนิยมวิทยา
ในอวกาศ

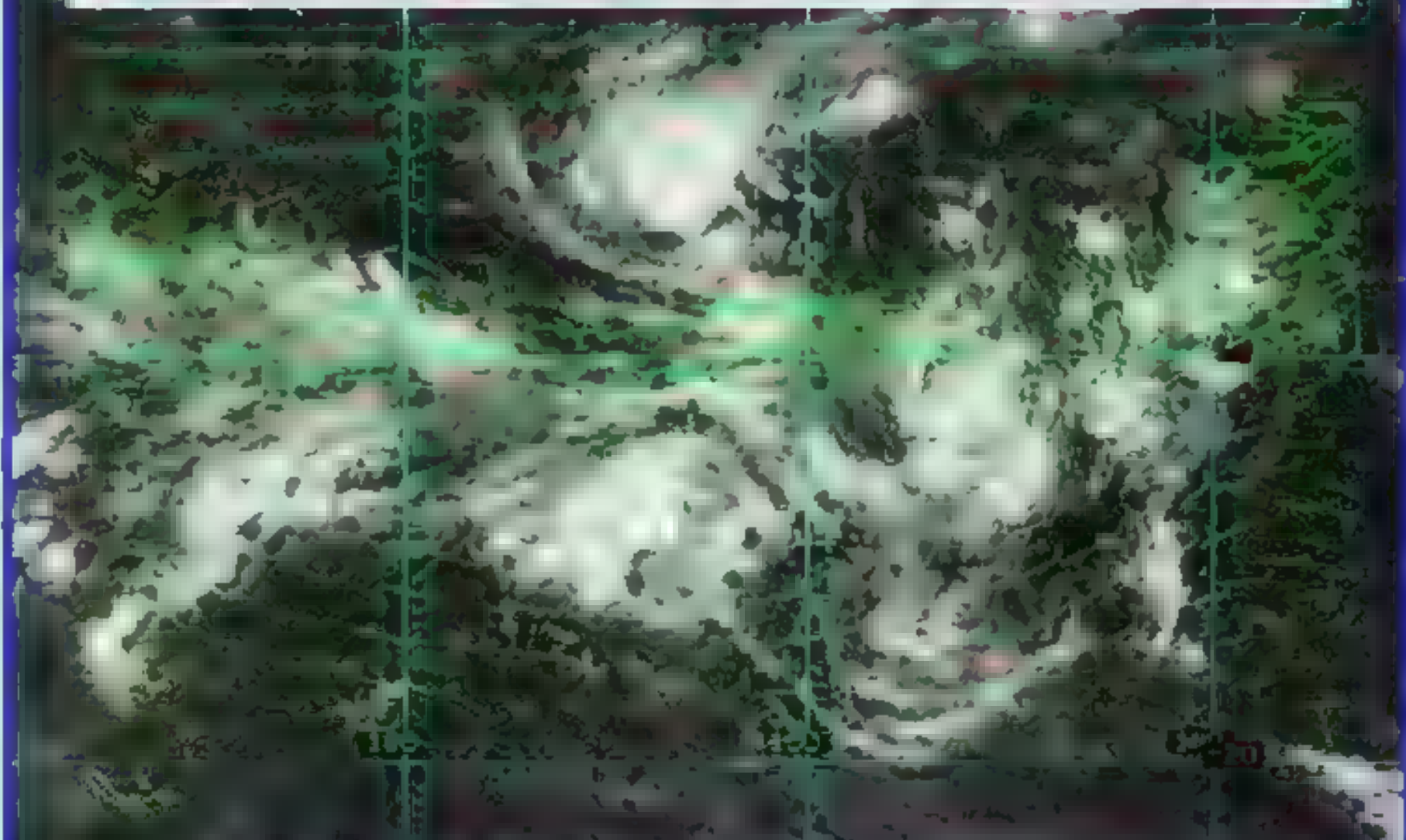
เมื่อ
สหรัฐอเมริกา
ลงจรวดขึ้นไป
ในอวกาศได้
ได้ถ่ายรูปลักษณ์
และถ่ายภาพ
ลมฟ้าอากาศ
ทั้งโลกใน
ระยะ 160
กิโลเมตรจาก
พื้นดินแล้ว



ภาพถ่ายจะช่วยให้
ทราบถึงสภาพลมฟ้า
อากาศบนโลก โดย
เฉพาะอย่างยิ่งการพบ
ได้ว่าจะมีพายุไต้ฝุ่น
อยู่แห่งใด



More on Tropical Waves



ความ
เชื่อ
เกี่ยว
กับ
ลมฟ้า
อากาศ



คนสมัยก่อน
พยากรณ์
อากาศกัน
อย่างไร ?



คนสมัยก่อนเชื่อว่า
พระเจ้าเป็นผู้ทำให้
ลมฟ้าอากาศไปสลับ-
เปลี่ยนไป



พระอิศานเจ้า

และน้ำใจ
ฝนตกลงมา
จากสวรรค์ ต่อมามี
จึงได้เผ่าดูท้องฟ้า
จนเข้าใจ ว่าฝน
เกี่ยวเนื่องกับ
การเคลื่อนที่
ของดวงดาว
อย่างแน่นอน

ด้วยเหตุนี้ จากตำนานของดวงดาว
จึงทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลง
ฤดูกาลเป็นประโยชน์ต่อการเพาะ-
ปลูกและ
เก็บเกี่ยว





มนุษย์สามารถ
เปลี่ยนแปลง
ลมฟ้า-
อากาศ
ได้หรือไม่?



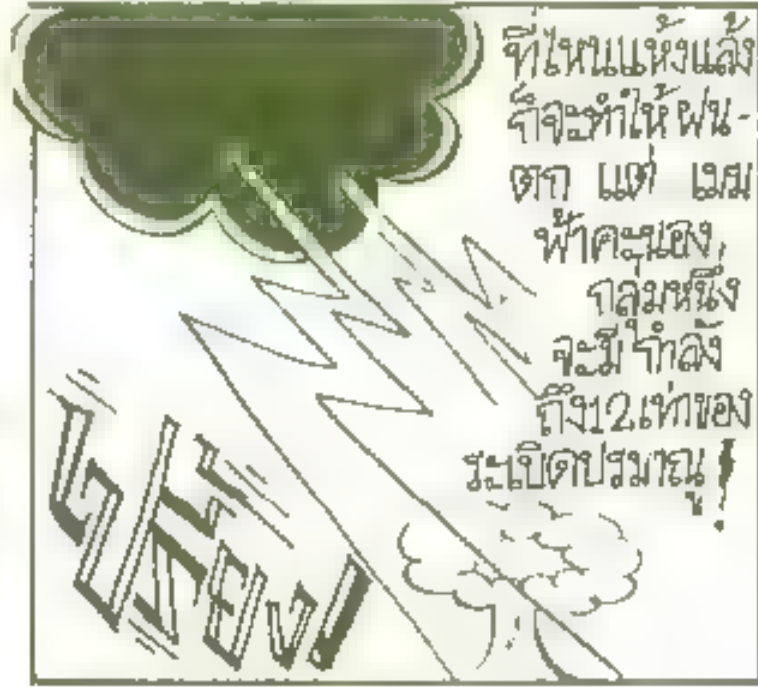
หากมนุษย์
สามารถเปลี่ยนแปลง
ลมฟ้าอากาศได้
สิ่งไหนบ้างที่จะ
วิเศษมาก



ที่ไหนอากาศ
ร้อนทำให้
มีลมพัด
พายุ



ที่ไหนแห้งแล้ง
ก็จะทำให้ฝน-
ตก แต่ เมื่อ
ฟ้าคะนอง,
กลุ่มหนึ่ง
จะมีกำลัง
ถึง 12 เท่าของ
ระเบิดปรมาณู!



ปัจจุบัน มีการทดลอง
เปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ
โดยการปล่อยสาร
เงินไฮโอไดรด์ลง
บนเมฆฝน เพื่อ
ทำให้ฝนตก

และ ยังมี
การปล่อย
น้ำแข็งแห้ง
ที่ค่อนข้างมาก,
พายุ จึงเกิด
จะทำให้พายุ
เย็นกำลังลง

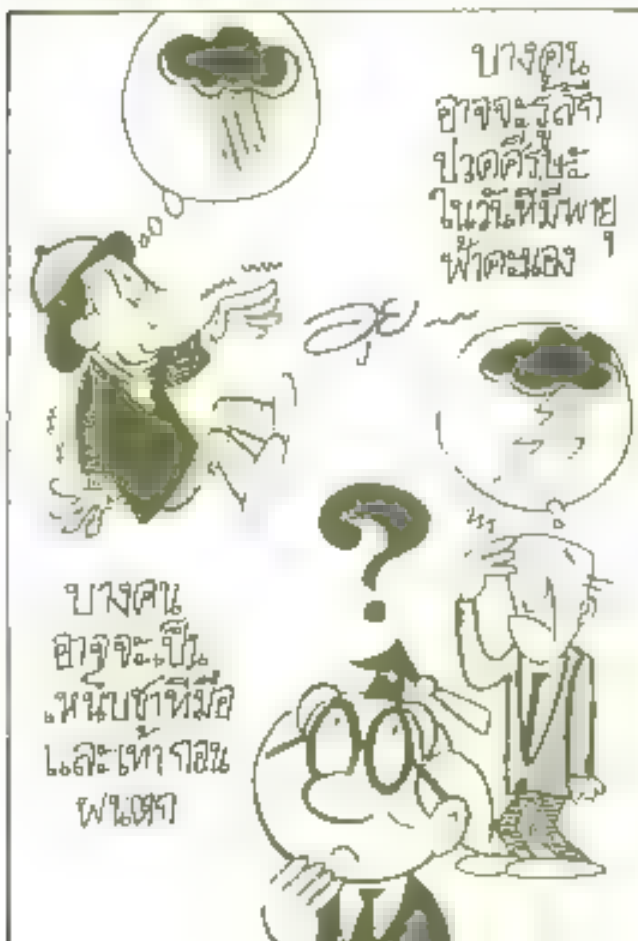
นอกจาก
จากนี้
บางประเทศ
เช่นญี่ปุ่นยังมี
การคิดหาวิธี
เปลี่ยนทางเดิน
ของน้ำทะเล
โดยการปิด-
กั้นช่องแคบ

อย่างไรก็ตาม
พลังของธรรมชาติ,
ก็ยิ่งใหญ่เกินกว่าที่
มนุษย์ตัวเล็กจะ
เอาชนะได้ง่ายๆ

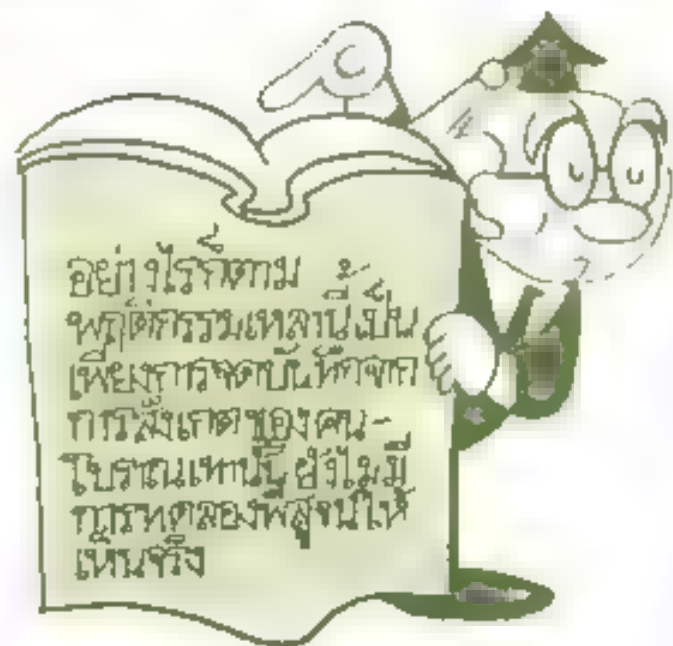
สามารถ
พยากรณ์อากาศ
จากพืช
และสัตว์
ได้หรือไม่?



กาลครั้งหนึ่ง
พืชและสัตว์สามารถ
คาดคะเนการเปลี่ยนแปลง
ของลมฟ้าอากาศล่วงหน้า
โดยสังเกตอาการ
พฤติกรรม

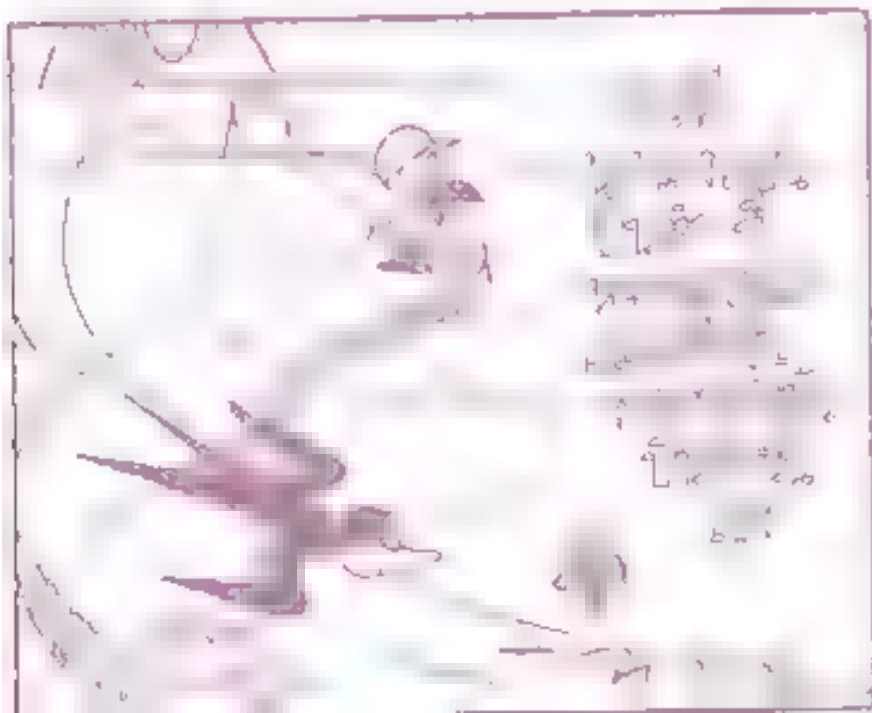
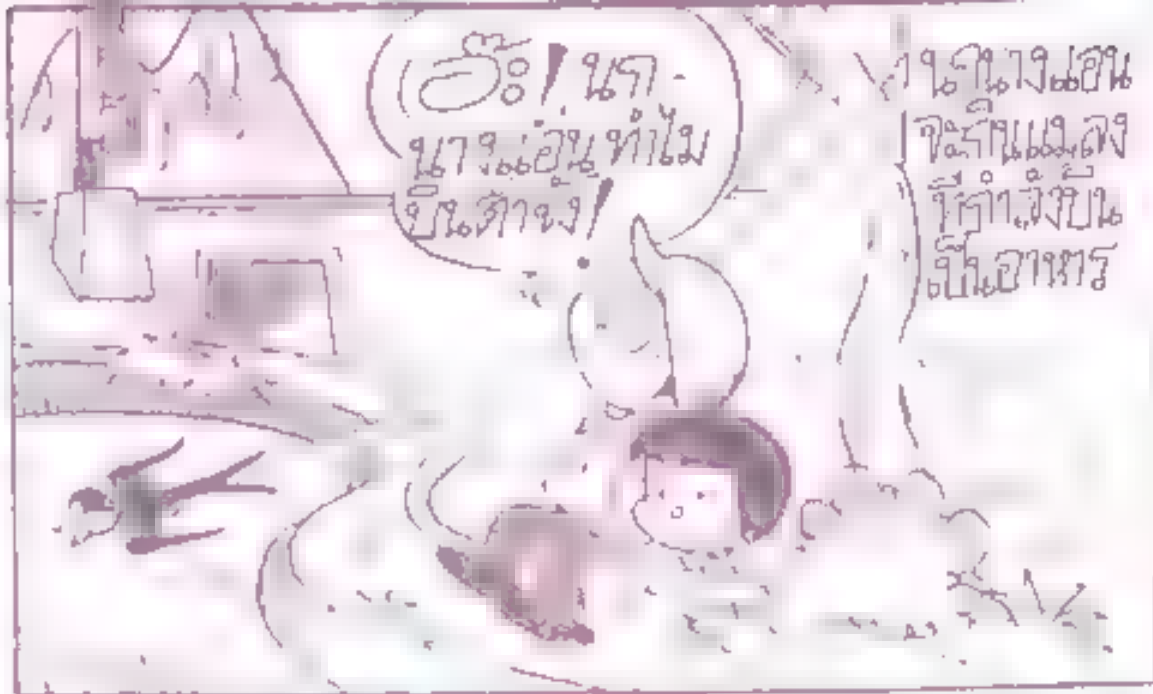


รู้ทั้ง แลระบ
ได้ไว้ หักคือใน
ขาดหนว หก
อยู่ลึก แลดัง-
ว่า หิมะจะตกหน้า

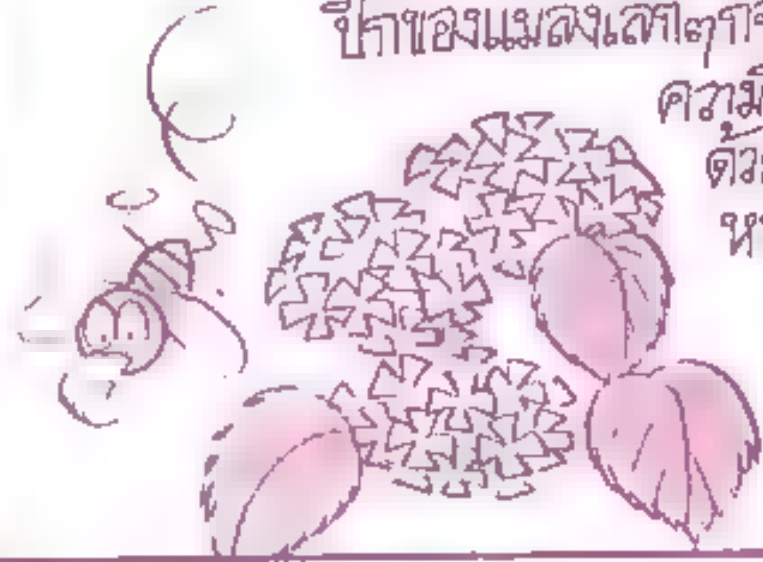


อย่างไรก็ตาม
พฤติกรรมเหล่านี้เป็น
เพียงการจับผิดจาก
การสังเกตของคน-
โบราณเท่านั้น ยังไม่มี
การทดลองพิสูจน์ให้
เห็นจริง

ถ้านกนางแอ่น
บินต่ำ ลมฟ้า-
อากาศ
จะไม่ดี
จริงหรือ?



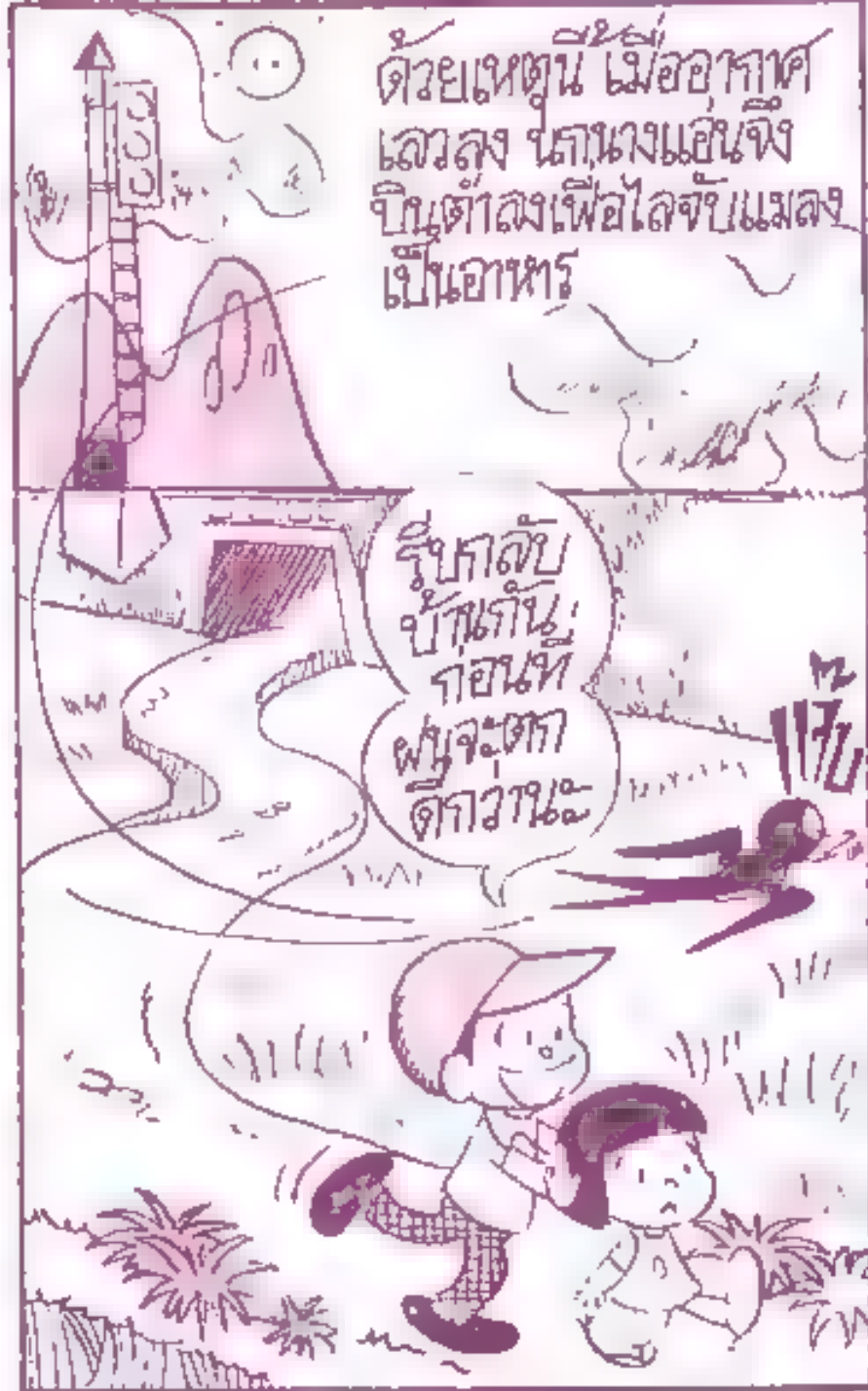
เมื่ออากาศร้อน ตามตัวและ
ปากของแมลงเหล็กก็จะได้รับ
ความชื้นไป
ด้วยทำให้
หนักขึ้น



แมลงเหล่านี้
จึงบินต่ำลง
ทุกที



ด้วยเหตุนี้ เมื่ออากาศ
แล้งลง ภาชนะแอ่งจึง
บินต่ำลงเพื่อไล่จับแมลง
เป็นอาหาร



รู้ปกติ
บ้านกัน
ก่อนที่
ฝนจะตก
ดีกว่านะ

๒๕

จังหวัดร้อง
สัมพันธมิตร กับ
อุณหภูมิอากาศ
อย่างไร?



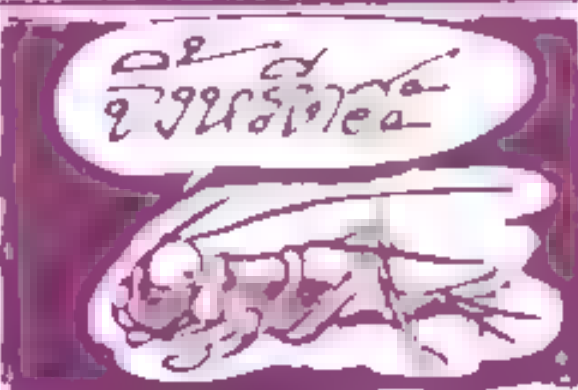
เราสามารถที่จะ
ทราบอุณหภูมิ
ในขณะนั้น
ได้โดยการฟัง
เสียงการกรีดปีก
ของจังหวัด



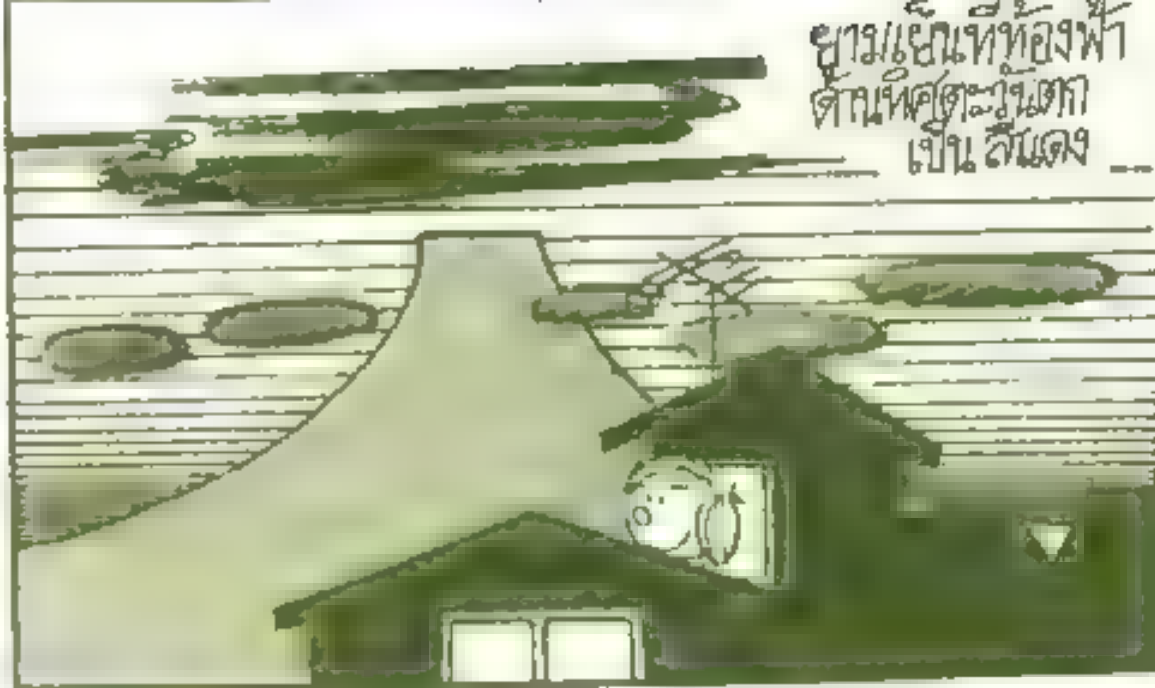
๑. ๒. ๓. ๔. ๕. ๖. ๗. ๘. ๙. ๑๐. ๑๑. ๑๒. ๑๓. ๑๔. ๑๕. ๑๖. ๑๗. ๑๘. ๑๙. ๒๐. ๒๑. ๒๒. ๒๓. ๒๔. ๒๕. ๒๖. ๒๗. ๒๘. ๒๙. ๓๐. ๓๑. ๓๒. ๓๓. ๓๔. ๓๕. ๓๖. ๓๗. ๓๘. ๓๙. ๔๐. ๔๑. ๔๒. ๔๓. ๔๔. ๔๕. ๔๖. ๔๗. ๔๘. ๔๙. ๕๐. ๕๑. ๕๒. ๕๓. ๕๔. ๕๕. ๕๖. ๕๗. ๕๘. ๕๙. ๖๐. ๖๑. ๖๒. ๖๓. ๖๔. ๖๕. ๖๖. ๖๗. ๖๘. ๖๙. ๗๐. ๗๑. ๗๒. ๗๓. ๗๔. ๗๕. ๗๖. ๗๗. ๗๘. ๗๙. ๘๐. ๘๑. ๘๒. ๘๓. ๘๔. ๘๕. ๘๖. ๘๗. ๘๘. ๘๙. ๙๐. ๙๑. ๙๒. ๙๓. ๙๔. ๙๕. ๙๖. ๙๗. ๙๘. ๙๙. ๑๐๐.



๑. ๒. ๓. ๔. ๕. ๖. ๗. ๘. ๙. ๑๐. ๑๑. ๑๒. ๑๓. ๑๔. ๑๕. ๑๖. ๑๗. ๑๘. ๑๙. ๒๐. ๒๑. ๒๒. ๒๓. ๒๔. ๒๕. ๒๖. ๒๗. ๒๘. ๒๙. ๓๐. ๓๑. ๓๒. ๓๓. ๓๔. ๓๕. ๓๖. ๓๗. ๓๘. ๓๙. ๔๐. ๔๑. ๔๒. ๔๓. ๔๔. ๔๕. ๔๖. ๔๗. ๔๘. ๔๙. ๕๐. ๕๑. ๕๒. ๕๓. ๕๔. ๕๕. ๕๖. ๕๗. ๕๘. ๕๙. ๖๐. ๖๑. ๖๒. ๖๓. ๖๔. ๖๕. ๖๖. ๖๗. ๖๘. ๖๙. ๗๐. ๗๑. ๗๒. ๗๓. ๗๔. ๗๕. ๗๖. ๗๗. ๗๘. ๗๙. ๘๐. ๘๑. ๘๒. ๘๓. ๘๔. ๘๕. ๘๖. ๘๗. ๘๘. ๘๙. ๙๐. ๙๑. ๙๒. ๙๓. ๙๔. ๙๕. ๙๖. ๙๗. ๙๘. ๙๙. ๑๐๐.



ถ้าท้องฟ้ายามเย็น
เป็นสีแดงวันรุ่งขึ้น
อากาศจะ
ปลอดโปร่ง
จริงหรือ?



แสงสีแดงในยามเย็น เกิดจากการที่แสงอาทิตย์
เดินทางผ่านบรรยากาศของโลกในแนวเฉียงเป็น
ระยะทางไกล ทำให้มีแต่แสงสีแดงเท่านั้นที่ผ่าน
มาถึงโลก

ดวงอาทิตย์
ยามเย็น!
(ท้องฟ้าด้าน
ทิศตะวันตก)



ตอน
กลางวัน
ดวงอาทิตย์
อยู่ตรงศีรษะ

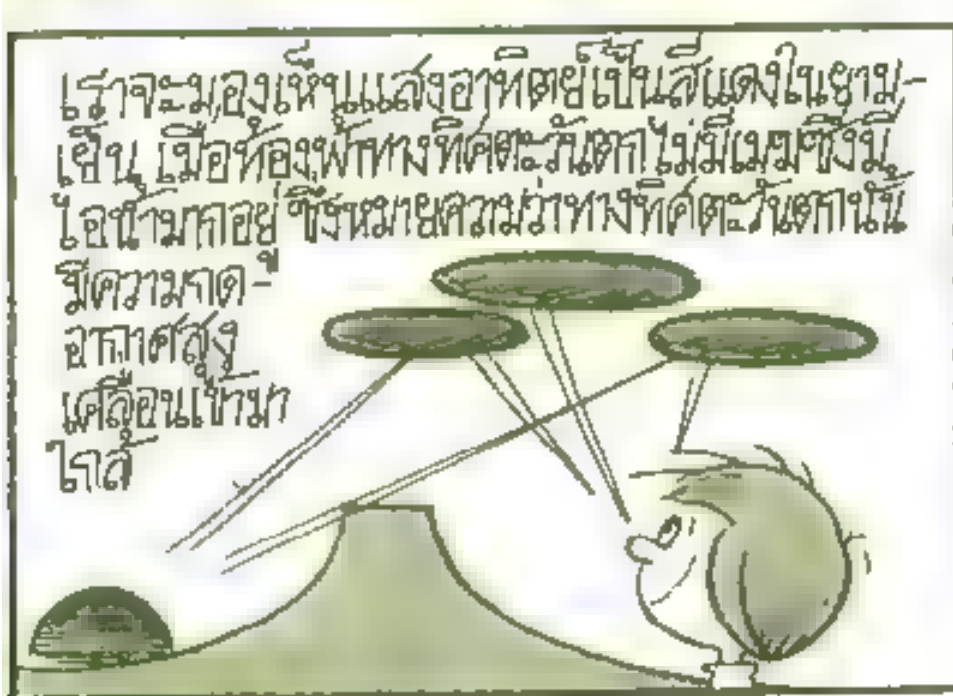
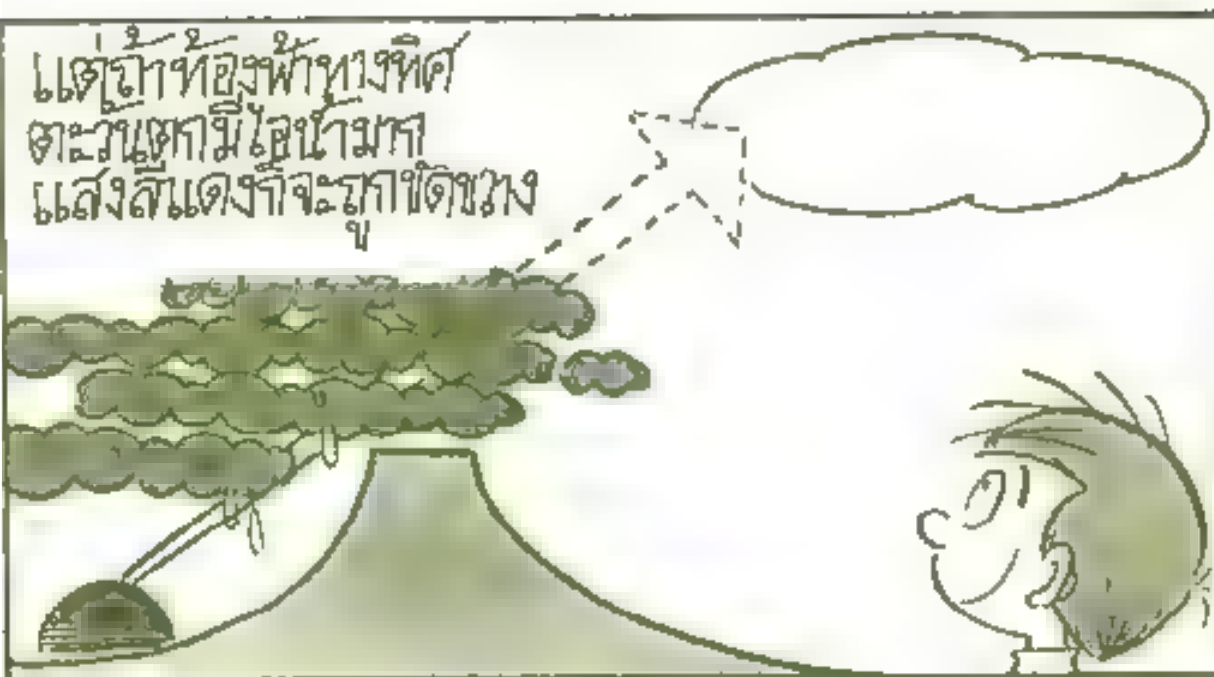
ช่วง



ลิ้น



บรรยากาศ



ถ้าท้องฟ้ามีเมฆ
เป็นสีแดง แสง
วาจากาศ
จะลงจริง
หรือ?



แสงสีแดง
ในยามเช้า
เตือนให้คน
ระวังอันตราย
จากฟ้าผ่า
หรือ
แสงสีแดง
ในยามเย็น

จากอดีต
แสงอาทิตย์
จะพาแสงไปทั่วทุก
ส่วนของโลกในหนึ่งวัน
ทำให้เห็นเป็น สีแดง

จากอดีต
แสงอาทิตย์
เป็นสีแดง
ในยามเช้า
เตือนให้
คน
ระวัง
อันตราย
จากฟ้าผ่า
หรือ
แสงสีแดง
ในยาม
เย็น

จึงหมายความว่า
ทางทิศตะวันออก
มีความกดอากาศ
สูงอยู่

ความ
กด
สูง

ความภาค
อากาศ

ดี!

อากาศ
แย่มาก
สินะ!!

ความภาค
อากาศสูง

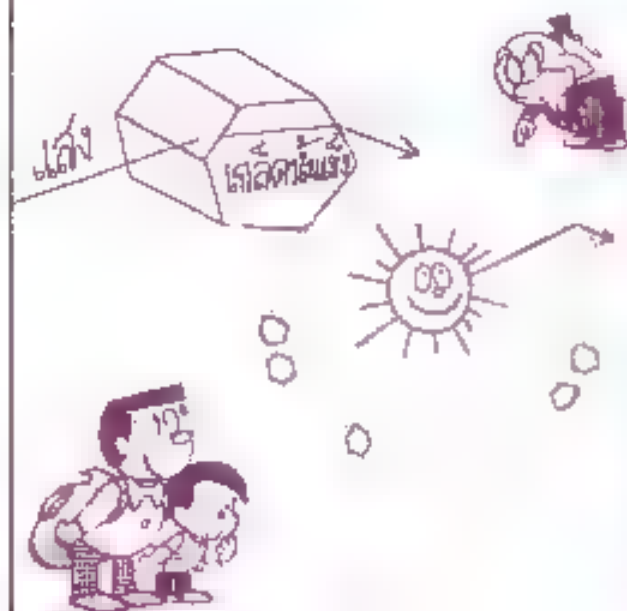
หากถึงเกณฑ์แสงอาทิตย์สีแดงใน
ยามเช้าแล้ว จะพบว่ามีเมฆที่มีสีแดง
จะเป็นเมฆซีร์รัสและซีร์โรสเตรตัส
เป็นส่วนใหญ่ และในไม่ช้าก็จะเกิด
ปริมาณหย่อมความกดอากาศต่ำ

ทำไมจึงเกิด
พระอาทิตย์และ
พระจันทร์
ทรงกลด
?



บางครั้ง
รอบดวง
อาทิตย์และ
ดวงจันทร์
จะเกิด
แสงสว่าง
เรืองที่
เรียกว่า
ทรงกลด

วงแสงที่เกิดขึ้น เกิดจากแสงจากแสง
ในเมฆหรือวัสดุที่หักเหแสงอาทิตย์
หรือ แสงจันทร์ เป็นวงแสงสว่างล้อมรอบ
ดวงอาทิตย์ หรือ ดวงจันทร์

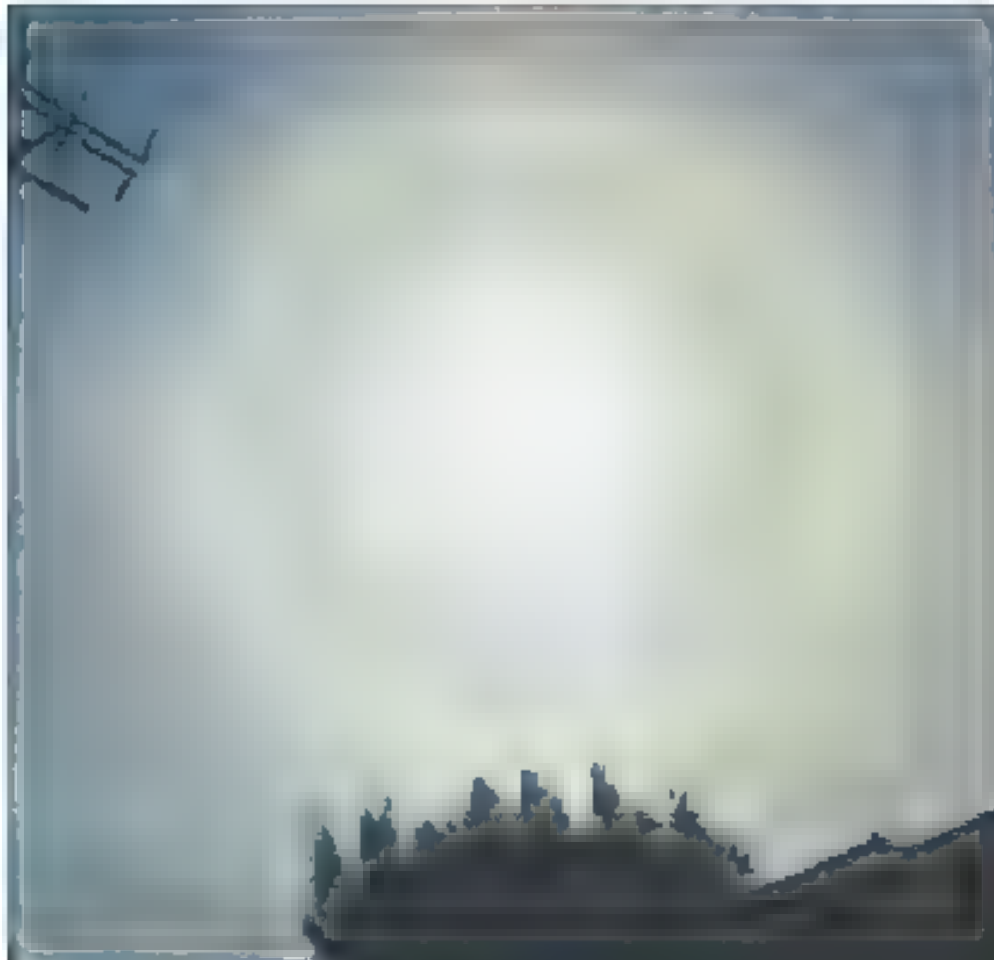


▲ พระอาทิตย์ทรงกลด

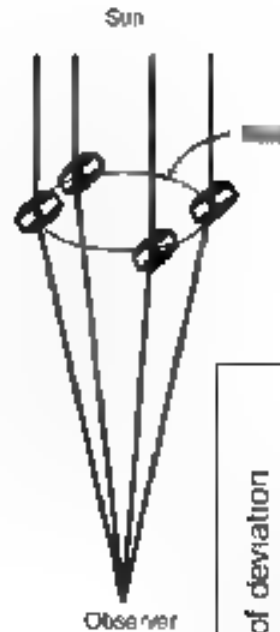
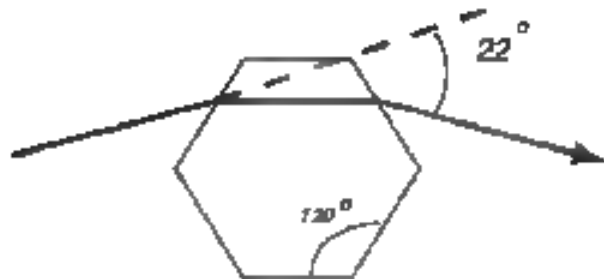


▲ พระจันทร์ทรงกลด

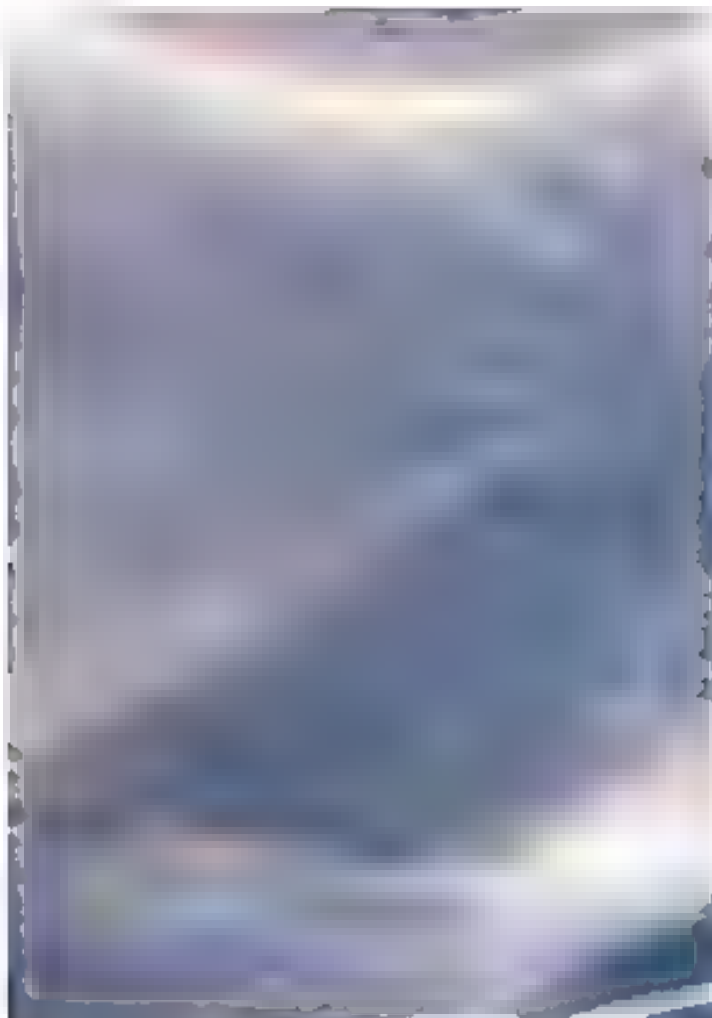
22° Halo



Explanation for 22° Halo



46° Halo and “Sundog”



Corona

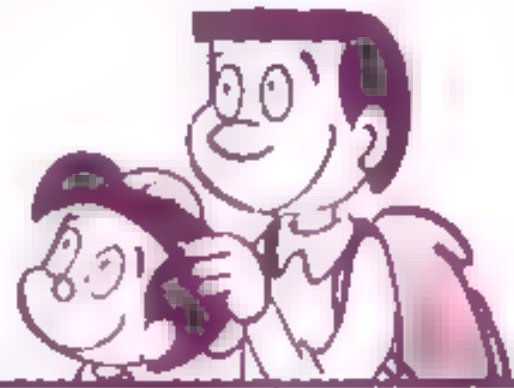


แสงสว่างเรืองนั้นอาจเป็น
สิ่งรักได้ แต่โดยมากจะฮาก
สีให้ลือง

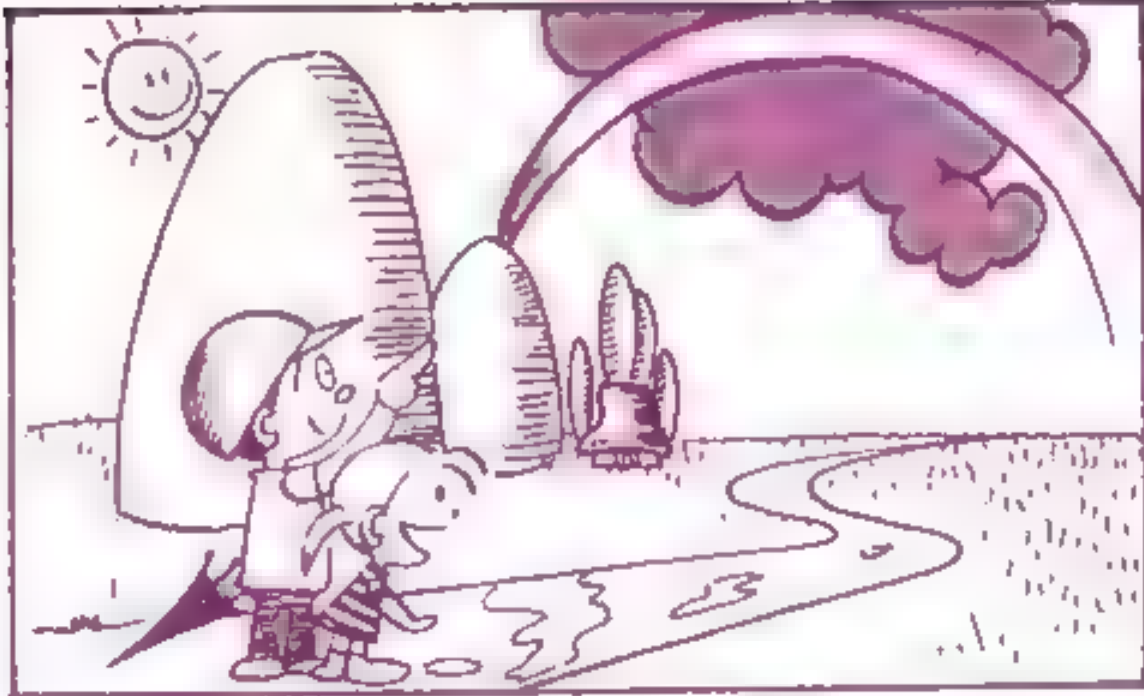


จริงด้วย
อะ!

หลังจากเกิดเมฆขึ้นเร็วแดดร้อน
จะเกิดความคิดจากเค็ด
ดังนั้น หลังจากเกิดการ
พรางลุด จึงก็มี ฟันตาก

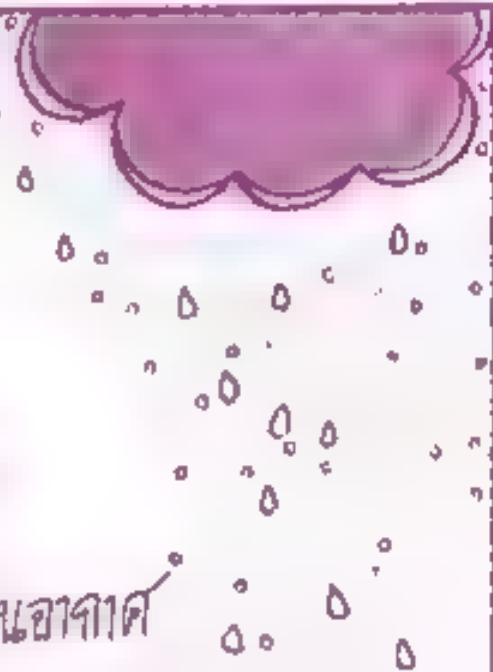


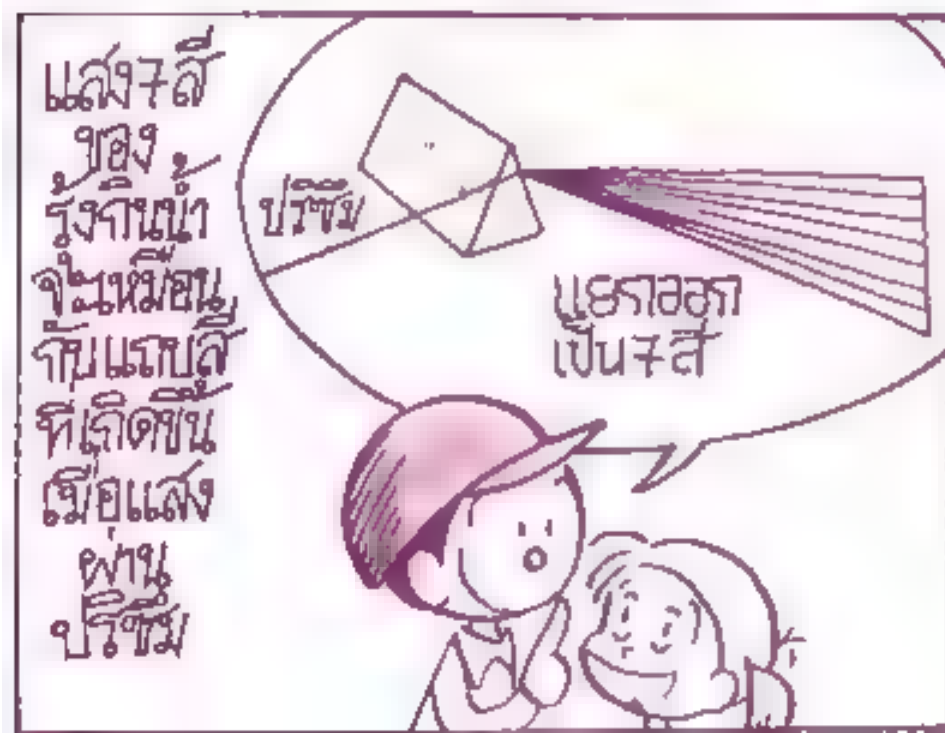
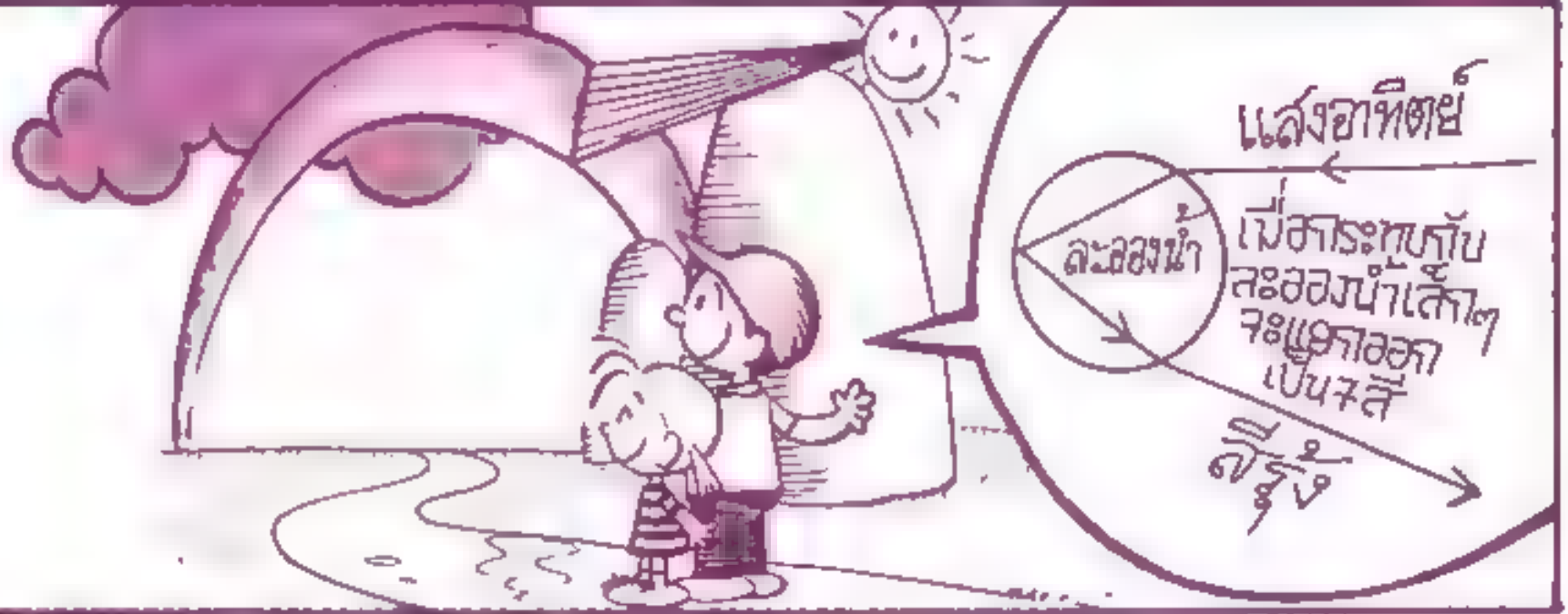
ทำไมจึงเกิด
รูงकिनน้ำ
?



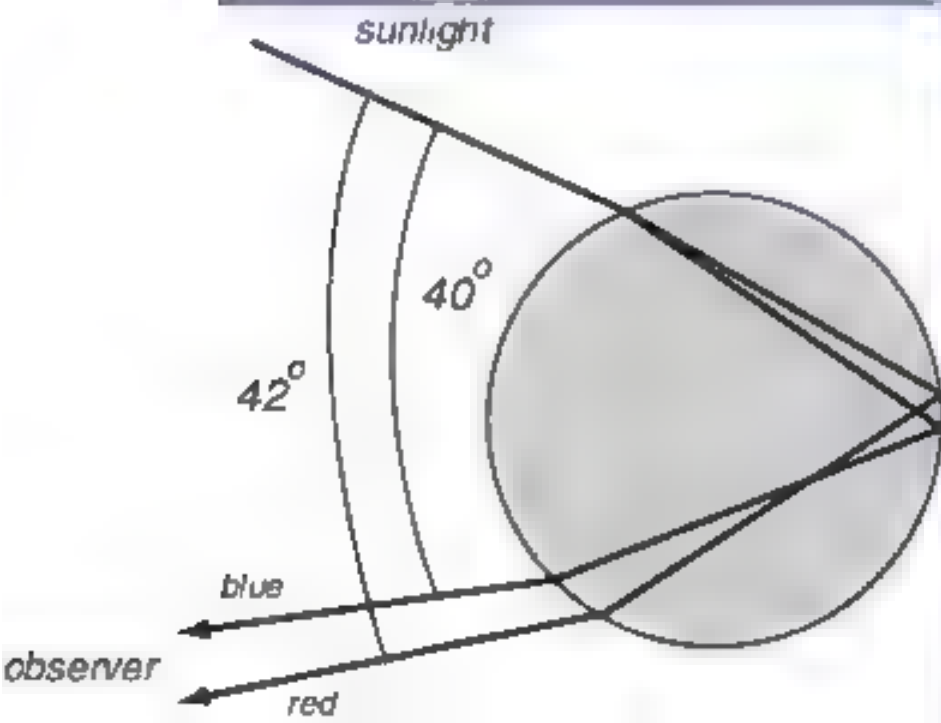
หลังฝนตกใหม่ ๆ
มักเกิดรูงकिनน้ำ
แล้วค่อย ๆ ขึ้น
เหตุใดจึงเป็น
เช่นนั้น ?

หลังฝนตก
จะมีละออง
น้ำฝนเล็ก ๆ
ลอยลอยอยู่ในอากาศ

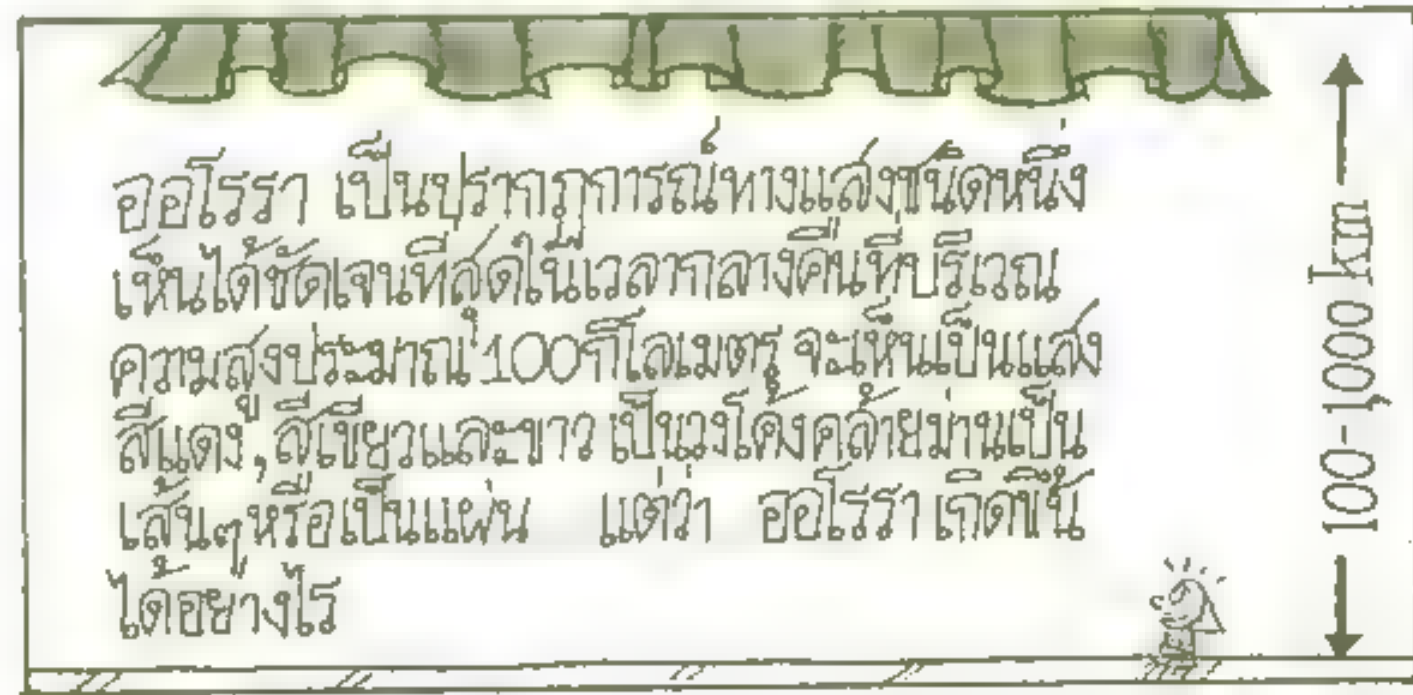




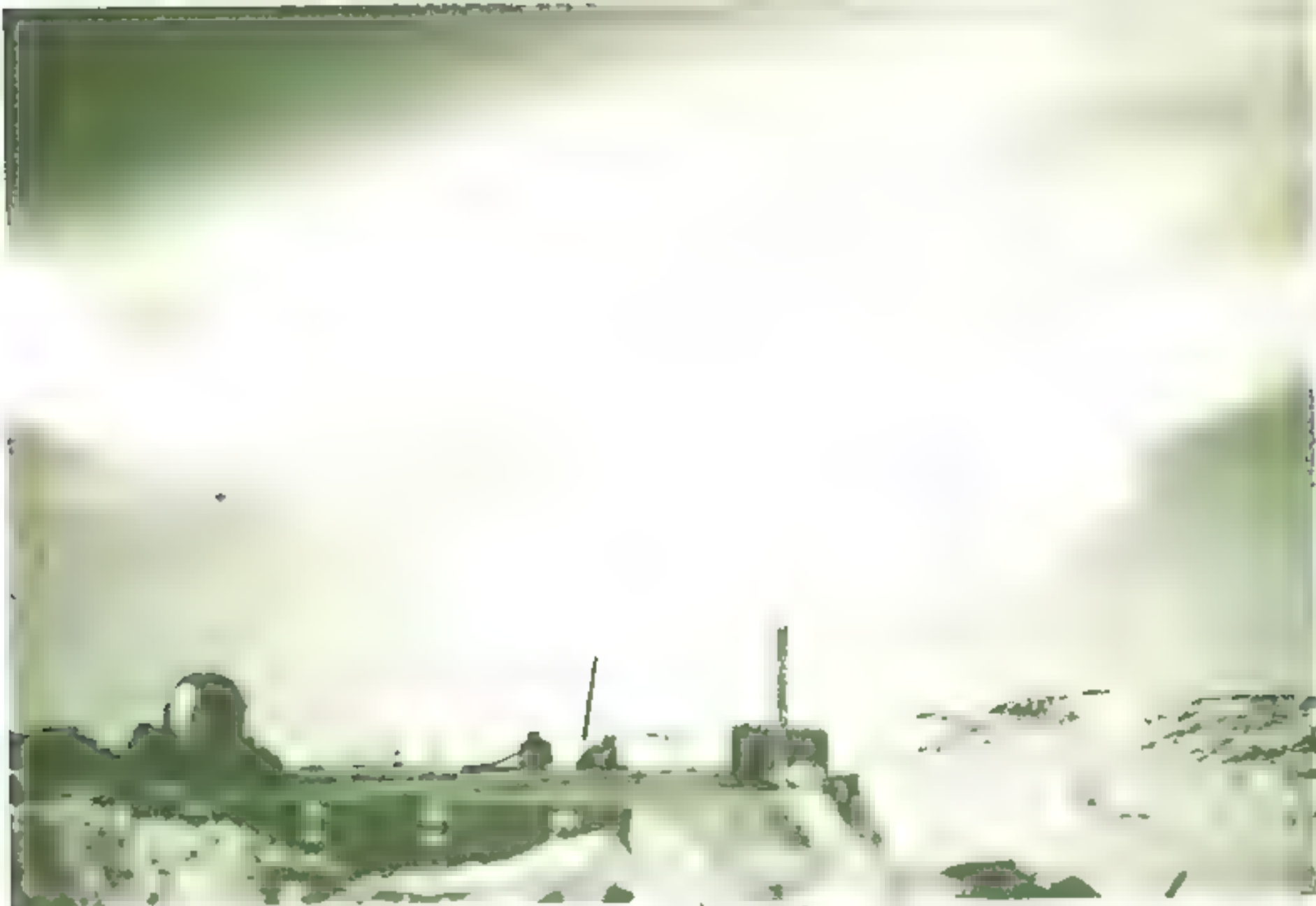
Rainbows



ปรากฏการณ์ การณ แปลก ๆ ใน ธรรม- ชาติ







▲ ออโรรา หีสถานี่สำรวจโลหะของประเทศญี่ปุ่น ที่ไวโดไต

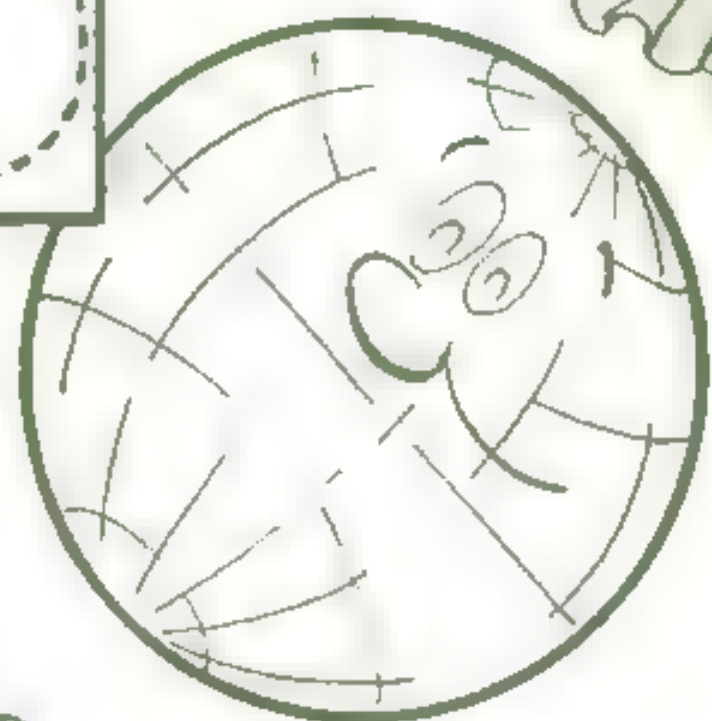
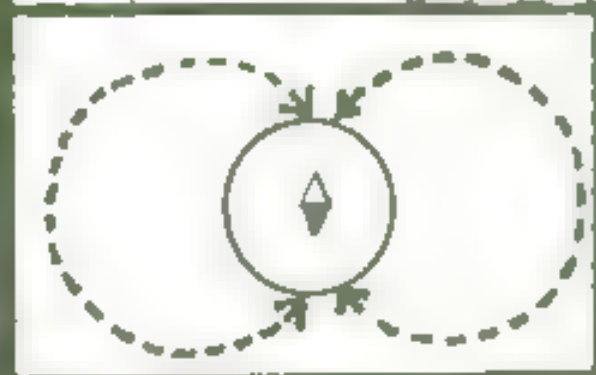
แล้วมันจะว่า
ทำไมชื่อไร้ราเกิด
เฉพาะที่ขั้วโลก?



โลกเรามีแท่งแม่เหล็ก
ลึกลงมาขนาดยักษ์ จึงมี
ขั้วเหนืออยู่ที่ขั้วโลกใต้และ
ขั้วใต้อยู่ที่ ขั้วโลกเหนือ



ประจุไฟฟ้าจากดวง-
อาทิตย์จะถูกไว้แม่เหล็ก
โลกหึ่งสองขั้วติดเขาค
ตั้งไว้จึงเกิดออรัลราที่
บริเวณขั้วโลกเหนือและ
ขั้วโลกใต้ เท่านั้น



ภาพดวงตา



คืออะไร?

ภาพดวงตา หรือ
มีอาจเป็นปรากฏการณ์
ที่พบมากในหมู่ล-
หราชอาณาจักรเดินทาง
เห็นเป็นไอเอช
อยู่กลางทะเลทราย
ซึ่งมีสาเหตุจาก

... การหักเหของแสงใน
อากาศชั้นต่ำใกล้
พื้นโลก

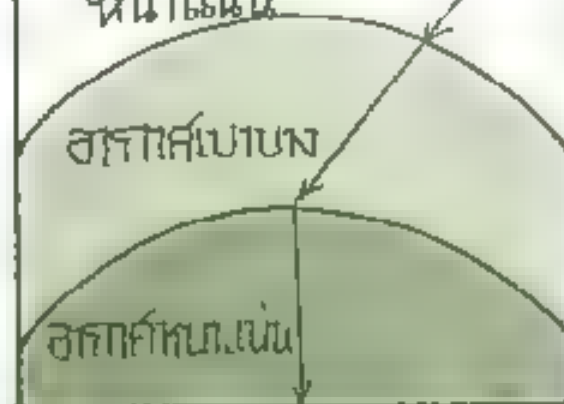
อากาศ



เมื่ออากาศมีความหนา-
แน่นมากขึ้น ความเร็วของ
แสงจะลดลง



ทำให้เกิดการ
หักเหของแสง
ในอากาศที่
หนาแน่น

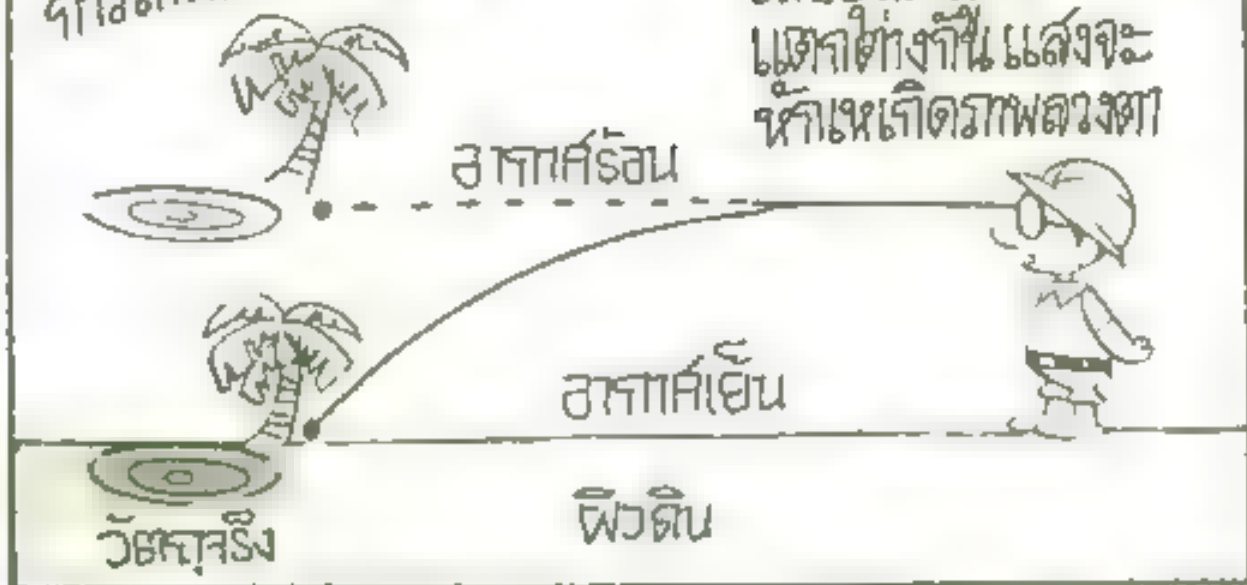


▲ การหักเหของแสงทำให้วัตถุ
ที่อยู่ใต้น้ำมองเห็นได้งอ

เมื่ออากาศร้อน จะมี
ความหนาแน่นน้อยเมื่อ
เย็นจะมีความหนาแน่น
มาก

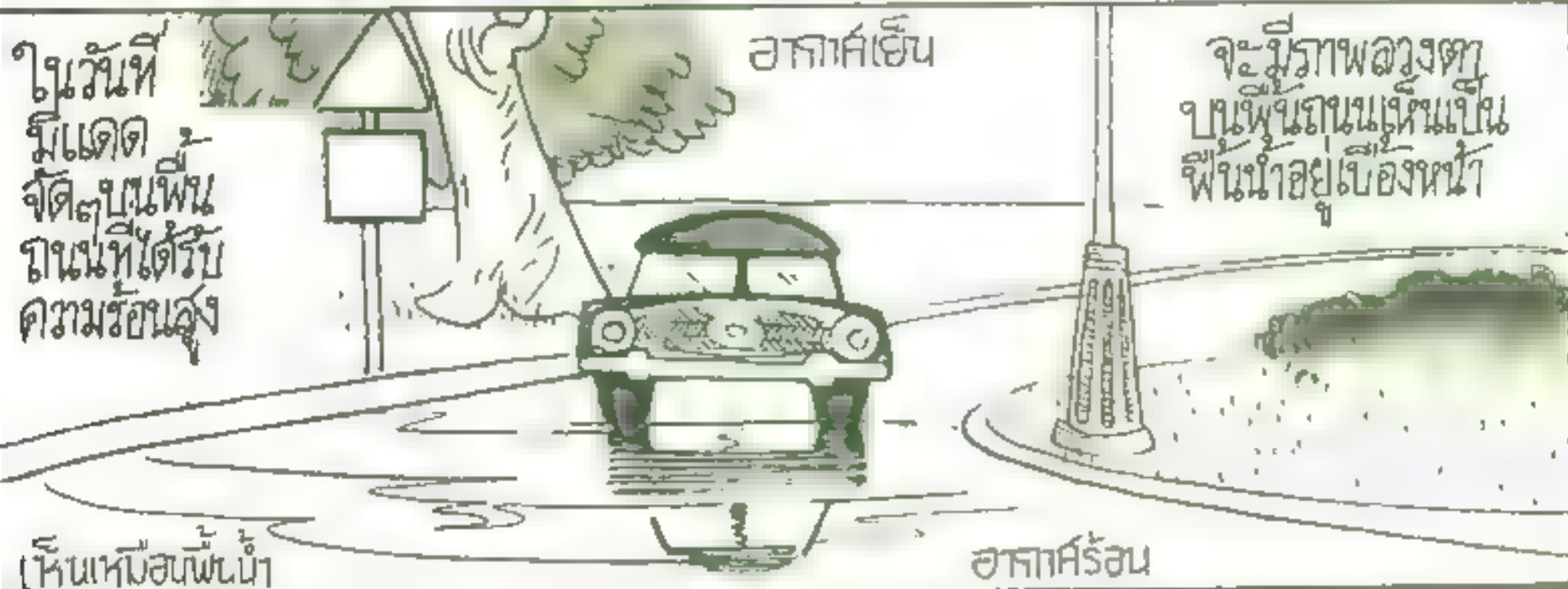


การเกิดภาพลวงตา



เมื่ออุณหภูมิอากาศ
แตกต่างกัน แสงจะ
หักเหเกิดภาพลวงตา

ในวันที่
มีแดด
จัดถนนที่
ได้รับ
ความร้อนสูง

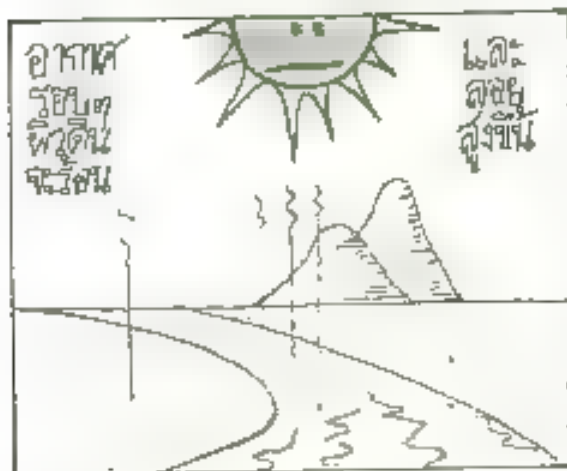


จะมีภาพลวงตา
บนพื้นถนนดูเหมือนเป็น
พื้นน้ำอยู่เบื้องหน้า

เห็นเหมือนพื้นน้ำ

ภาพเงา
เกิดขึ้นได้
อย่างไร?

ในวันที่
แดดจัด
จะพบ
เงาของเรา
ได้เสมอ





▲ รถแม่เหล็กเป็นวงล้อเหล็ก





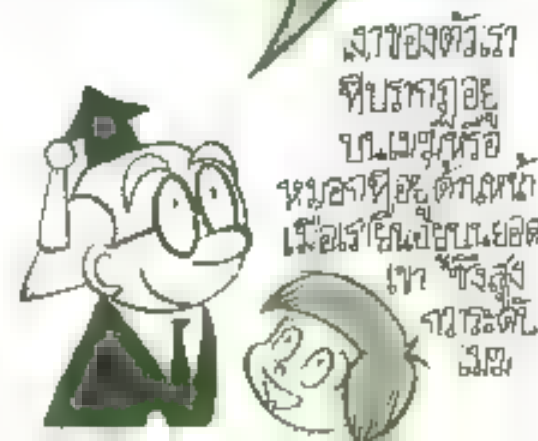
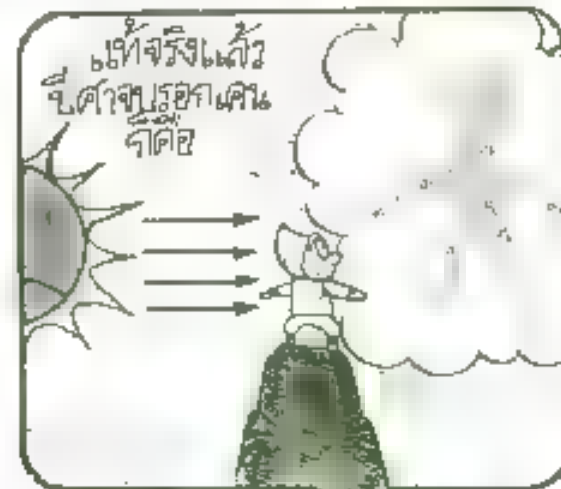
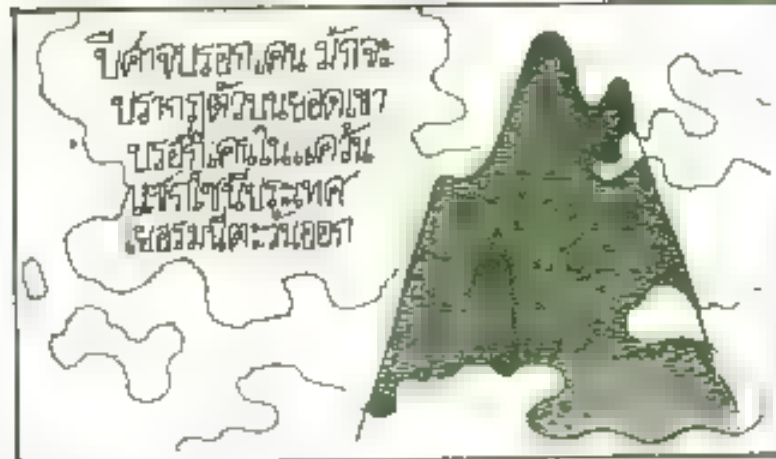
พญายทระกูล คือ
น้องพี่พี่พี่พี่
พี่พี่พี่พี่พี่
พี่พี่พี่พี่พี่
พี่พี่พี่พี่พี่
พี่พี่พี่พี่พี่
พี่พี่พี่พี่พี่
พี่พี่พี่พี่พี่

สปรากว.เค. ล่าอาณานิ. ชัยธ.

การเกิดพายุทะเล ก็เหมือนกับฟ้า.เซป ดียจะเกิดเมื่ออากาศ กับฟ้า.ดิ.ไม่.คย ไฟฟ้าทางกับม.ค.ต







การเกิดพายุหมุน
ก็เหมือนกับฟ้าแลบ
คือจะเกิดเมื่ออากาศ
กับพื้นผิวไม่ค่อย
ไฟฟ้าทางกับมหา







• มาตราลมโบฟอร์ต

การสังเกต	การสังเกต	ความเร็วลม	ลักษณะ
0		ลมเงียบ ควันลอยขึ้น ตรงๆ	น้อยกว่า 1 นอต* (น้อยกว่า 2 km/hr)
1		ควันลอยตามลม แต่ความเร็วลมไม่เห็น ไปตามทิศทางลม	1-3 นอต (2-6 km/hr)
2		รู้สึกลมพัดที่ผิว หน้า ไม่มีการหัก ศรของควันไปตาม ลม	4-6 นอต (7-11 km/hr)
3		ใบไม้และกิ่งไม้ เริ่มขยับเล็กน้อย ตามลม	7-10 นอต (12-19 km/hr)
4		มีฝุ่นพัดตาม กระแสลมขึ้น กิ่งไม้เล็กๆ โค่นล้ม ไหว	11-16 นอต (20-30 km/hr)
5		ต้นไม้เล็กเริ่ม แกว่งโยกไปมา น้ำเป็นระลอก	17-21 นอต (31-39 km/hr)

การสังเกต	การสังเกต	ความเร็วลม	ลักษณะ
6		กิ่งไม้ใหญ่ขยับ เล็กน้อย ได้ยินเสียง ตามสายไม้ตาม แนวลมชัดเจน	22-27 นอต (40-50 km/hr)
7		ต้นไม้ใหญ่ทั้งต้น ขยับเล็กน้อย เด็ด กิ่งตามแนวลมชัดเจน	28-33 นอต (51-61 km/hr)
8		กิ่งไม้หัก มีสิ่ง ที่ปลิวตามลมขึ้น	34-40 นอต (62-74 km/hr)
9		สิ่งก่อสร้าง ที่ไม่มั่นคง หักพัง	41-47 นอต (75-87 km/hr)
10		ต้นไม้ถอนราก ถอนโคน เกิด ความเสียหาย อย่างมาก	48-55 นอต (88-102 km/hr)
11		เกิดความ เสียหาย ทั่วไป	56-63 นอต (103-117 km/hr)
12		เกิดความ เสียหาย ทั่วไป	มากกว่า 64 นอต ขึ้นไป



The End